Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

ANNO VI - VOL. XII - N. 1. RIVISTA MENSILE ROMA - 15 Luglio 1917.

Abbonamenti annuali: Pel Regno L. **25** — Per l'Estero (U. P.) L. **30** — Un fascicolo separato L. **3.**

Si distribuisce gratuitamente a tutti i soci del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani
— Quota annuale di associazione L. 18 —

Abbonamento di favore a L. 18 all'anno per gl'impiegati non ingegneri, appartenenti alle Ferrovie dello Stato, all'Ufficio Speciale delle Ferrovie ed a Società ferroviarie private.

RIVISTA TECNICA
DELLE
FERROVIE ITALIANE

PUBBLICATA A CURA DEL

Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani

COL CONCORSO DELL'AMMINISTRAZIONE DELLE

FERROVIE DELLO STATO

Comitato Superiore di Redazione.

Ing. Comm. L. BARZANÒ - Direttore Generale della Società Mediterranea.

Ing. Comm. E. CAIRO.

Ing. Comm. A. CALDERINI - Capo del Servizio Veicoli delle FF. SS.

Ing. G. L. CALISSE.

Ing. Comm. A. CAMPIGLIO - Presidente dell'Unione delle Ferrovie d'interesse locale.

Ing. Gr. Uff. V. CROSA.

Ing. Comm. DE ROBERTO - Capo Servizio Principale delle FF. SS.

Ing. Comm. E. GARNERI - Capo Servizio Principale delle FF. SS.

Ing. Comm. L. GREPPI - Capo Servizio Trazione delle FF. SS.

Ing. Cav. Uff. P. LANINO - Presidente del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.

Ing. Comm. E. OVAZZA - Capo Servizio Principale delle FF. SS.

Segretario del Comitato: Ing. NESTORE GIOVENE - Ispettore delle FF. SS.

REDAZIONE ED AMMINISTRAZIONE presso il "Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani"
ROMA - VIA POLI, N. 29 — TELEFONO 21-18.

SOMMARIO

Pag.

CONSIDERAZIONI SUL FUNZIONAMENTO DEI TELEFONOFORI IN GENERALE E DESCRIZIONE DEI TELEFONOFORI CASTELLI. (Redatto dall'ing. **R. Regnoni** per incarico del Servizio Movimento delle Ferrovie dello Stato) 1

SULLA RIGENERAZIONE DELL'ENERGIA COLLE LOCOMOTIVE ELETTRICHE IN AMERICA (Ing. **A. Savoia**) . . . 9

ESPERIENZE SULL'AGGLOMERAZIONE DEI MINERALI PULVERULENTI DI FERRO PER LE APPLICAZIONI SIDERURGICHE. (Studio dell'ing. **U. Cattaneo** dell'Istituto Sperimentale delle Ferrovie dello Stato) 13

SULL'IMPIEGO DEL COKE DA SOLO O MESCOLATO CON CARBONE FOSSILE NEI GENERATORI DI VAPORE. (Ingegnere **V. Gradenigo**) 23

INFORMAZIONI E NOTIZIE:

Italia 27

Nomina dell'on. ing. Riccardo Bianchi a Ministro dei Trasporti — La linea elettrica Cittiglio-Molino-d'Anna — Trasformazione elettrica della ferrovia di Val Seriana — Requisizione di materiale metallico ferroviario — Produzione mineraria della Sardegna nel 1915.

Estero 30

LIBRI E RIVISTE 34

BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA.

Per le inserzioni rivolgersi esclusivamente all'Amministrazione della RIVISTA
ROMA, Via Poli, N. 29

Digitized by Google

SOCIETÀ ANONIMA ITALIANA

GIO. ANSALDO & C.

SEDE LEGALE ROMA - SEDE AMMINISTRATIVA E INDUSTRIALE GENOVA

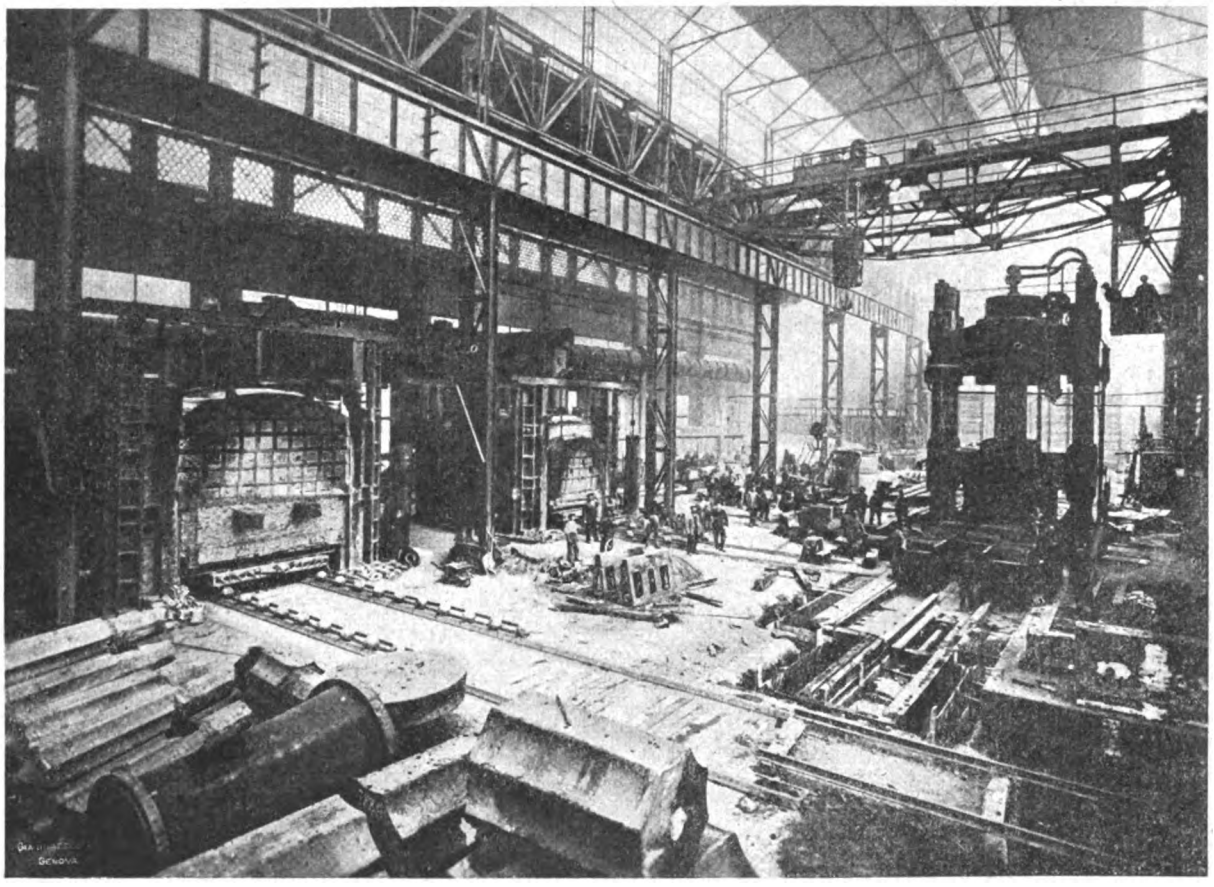
CAPITALE L. 50.000.000 INTERAMENTE VERSATO

ELENCO DEGLI STABILIMENTI

1.° Stabilimento meccanico — SAMPIERDARENA
2.° Stabilimento per la costruzione di locomotive — SAMPIERDARENA
3.° Stabilimento per la costruzione delle artiglierie — SAMPIERDARENA
4.° Stabilimento della Fiumara per munizioni da guerra — SAMPIERDARENA
5.° Stabilimento per la costruzione di motori a scoppio e combustione interna — SAN MARTINO (Sampierdarena)
6.° Stabilimento per la costruzione di motori di aviazione — SAN MARTINO (Sampierdarena)
7.° Fonderia di acciaio — CAMPI (Cornigliano Ligure)
8.° Acciaierie & Fabbrica di corazze — CAMPI (Cornigliano Ligure)
9.° Stabilimento elettrotecnico — CORNIGLIANO LIGURE
10.° Stabilimento metallurgico Delta — CORNIGLIANO LIGURE
11.° Fonderia di bronzo — CORNIGLIANO LIGURE
12.° Stabilimento per la fabbricazione di bossoli d'artiglierie — CORNIGLIANO LIGURE
13.° Cantieri Officine Savoia — CORNIGLIANO LIGURE
14.° Tubificio Ansaldo — FEGINE (Val Polcevera)
15.° Cantiere Aeronautico — BORZOLI
16.° Cantiere Navale — SESTRI PONENTE
17.° Proiettificio Ansaldo — SESTRI PONENTE
18.° Fonderia di ghisa — PEGLI
19.° Stabilimento per la fabbricazione di materiali refrattari — STRAZZANO (Serravalle Scrivia)
20.° Officine allestimento navi — PORTO DI GENOVA (Molo Giano)
21.° Miniere di Cogne — COGNE (Valle d'Aosta)
22.° Stabilimenti Elettrosiderurgici — AOSTA

ACCIAIERIE E FABBRICA DI CORAZZE - CAMPI (Cornigliano Ligure)

GETTI-GREGGI O LAVORATI D'ACCIAIO DI QUALSIASI TIPO E DIMENSIONE FINO AL PESO UNITARIO DI 150 TONNELLATE :: GETTI DI ACCIAI SPECIALI TRATTATI, DI QUALITÀ SUPERIORE PER ARTIGLIERIE E COSTRUZIONI MECCANICHE :: GETTI PER OGNI GENERE DI MACCHINARIO :: GETTI DI ACCIAIO AD ALTO TENORE DI MANGANESE :: PIASTRE DI CORAZZATURA (SPECIALI A FACCIA INDURITA, CEMENTATE, OMOGENEE, SOTTILI EXTRATENACI, SPECIALI FUSE) DI QUALUNQUE SPESSORE E DIMENSIONE



Acciaierie e fabbrica di corazze - Una parte della navata centrale.

Digitized by Google

RIVISTA TECNICA

DELLE

FERROVIE ITALIANE

PUBBLICATA A CURA DEL

Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani

COL CONCORSO DELL'AMMINISTRAZIONE DELLE

FERROVIE DELLO STATO

Comitato Superiore di Redazione.

Ing. Comm. L. Barzanò - Direttore Generale della Società Mediterranea.

Ing. Comm. E. Cairo.

Ing. Comm. A. Calderini - Capo del Servizio Veicoli delle FF. SS.

Ing. G. L. Calisse.

Ing. Comm. A. Campiglio - Presidente dell'Unione delle Ferrovie d'interesse locale.

Ing. Gr. Uff. V. Crosa.

Ing. Comm. F. De Roberto - Capo Servizio Principale delle FF. SS.

Ing. Comm. E. Garneri - Capo Servizio Principale delle FF. SS.

Ing. Comm. L. Greppi - Capo Servizio Trazione delle FF. SS.

Ing. Cav. Uff. P. Lanino - Presidente del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.

Ing. Comm. E. Ovazza - Capo Servizio Principale delle FF. SS.

Segretario del Comitato: Ing. Nestore Giovene - Ispettore delle FF. SS.

REDAZIONE ED AMMINISTRAZIONE presso il "Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani"
ROMA - VIA POLI, N. 29 — TELEFONO 21-18.

Anno VI. — Vol. XII.

Secondo Semestre 1917.

ROMA

TIPOGRAFIA DELL'UNIONE EDITRICE

Via Federico Cesi, 45

1917

Digitized by Google

Digitized by Google

INDICE DEL DODICESIMO VOLUME

Anno 1917

SECONDO SEMESTRE

INDICE ANALITICO DELLE MATERIE[1]

Biografie - Necrologie.

Pag.

Ing. Comm. OTTAVIO MORENO 67
Ing. Comm. LEONARDO LORIA 269
GIUSEPPE CAIRO 270

Dati storico-statistici e finanziari. Risultati d'esercizio di reti ferroviarie.

DISTRIBUZIONE REGIONALE DEGLI STABILIMENTI INDUSTRIALI ITALIANI 97
LA CRISI DEL CARBONE IN GERMANIA 134
IL CONSUMO DEL CARBON FOSSILE IN ITALIA NELL'ULTIMO DECENNIO 1903-1913 (*Ingegneri P. Lanino e N. Giovene*) 173
PRODUZIONE DELLE LIGNITI IN ITALIA GENNAIO-AGOSTO 1917 200
SULLA MISURA DELL'INTENSITÀ LUMINOSA DELLE LAMPADE ELETTRICHE (*Ing. Santi*) .
Nomina dell'on. Ing. Riccardo Bianchi a Ministro dei trasporti 27
Requisizione di materiale metallico ferroviario 28
Produzione mineraria della Sardegna nel 1915 29
Il problema dell'approvvigionamento carneo dal punto di vista nazionale 34
Corso di storia del commercio 35
La pubblicità fatta dalle Compagnie di ferrovie e tramvie negli Stati Uniti 38
La Corte Suprema degli Stati Uniti dichiara costituzionale la legge di Adamson sulle otto ore della giornata normale di lavoro pei ferrovieri 40
Le ferrovie degli Stati Uniti e la guerra . . 43
Il grande problema del momento 69
Le donne alla condotta delle vetture tramviarie 69
Movimento dei combustibili fossili nazionali 72
Obbligo dei pagamenti in oro delle obbligazioni 73
Provvedimenti per le torbe 73
Aumento del carico massimo ammissibile sulle Ferrovie dello Stato 73
Norme per la circolazione del materiale mobile degli alleati sulle ferrovie italiane . . 73
La grande industria siderurgica in Italia . . 84
La relazione di maggioranza della Commissione ferroviaria di inchiesta al Canadà . . 92
Commissioni per la Marina Mercantile . . . 137
Il porto di Ostia Nuova 140
Il porto di Milano 142
La costruzione e l'esercizio delle Ferrovie in Tripolitania ed in Cirenaica 149
Il rilievo di carico nell'energia distribuita . . 152
I processi di saldatura con l'arco elettrico . . 154
La relazione di minoranza della Commissione d'inchiesta ferroviaria canadese 157
Concorso per dispositivi atti a facilitare l'impiego degli storpi e dei mutilati di guerra nelle lavorazioni meccaniche 203
La sistemazione dei porti adriatici 207
Le entrate e spese annue d'esercizio delle Ferrovie secondarie prima della guerra 208
Per la linea tramviaria Torino-Poirino . . . 209
Il canale navigabile Verona-Mincio 210

[1] Come per il secondo semestre del 1916 e il primo del 1917, l'indice veramente razionale degli articoli e delle recensioni (Libri e riviste) è già stato dato con la bibliografia decimale che accompagna i singoli fascicoli. Ma la bibliografia è destinata a fornire le schede per gli studiosi di rami particolari; e però pubblichiamo pure l'indice con la classifica consueta, tenendo anche conto delle « Informazioni e notizie ».

Digitized by Google

Pag.

Carta delle frequenze degli impianti elettrici d'Italia 216
La nostra agricoltura e il commercio italo-russo 216
Paragone fra i diversi tipi di dighe 220
Distribuzione dell'energia elettrica 220
La Germania e le ferrovie cinesi 225
La standardizzazione nei lavori di ufficio . . 225
Legge federale che autorizza il Presidente degli Stati Uniti d'America a regolare l'ordine e la precedenza dei trasporti 226
La temperatura massima delle roccie nei principali sotterranei 271
Le esportazioni americane recenti di prodotti siderurgici 273

Convenzioni, concessioni e progetti per nuove linee ferroviarie, tramviarie e funicolari. Servizi automobilistici.

La metropolitana a Milano 139
Linea Pallanza-Locarno 139
La ferrovia Garessio-Oneglia al Consiglio provinciale di Cuneo 139
Compilazione dei progetti interessanti opere ferroviarie di sistemazione montana . . . 204

Studi e costruzioni per nuove linee ferroviarie, tramviarie e funicolari.

IMBOCCO NAPOLI DELLA GALLERIA DI POSILLIPO DELLA DIRETTISSIMA ROMA-NAPOLI (*Ing. E. Bazzaro*) 189

Esercizio delle ferrovie. - Accidenti e sinistri.

GLI ACCIDENTI FERROVIARI, I MEZZI PER PREVENIRLI, LE INCHIESTE CHE LI SEGUONO, NELLA LEGGE E NELLA PRATICA INGLESE (*Ing. L. Belmonte*) . . . . . 54 e 108
AUMENTO DEL CARICO MASSIMO AMMISSIBILE SULLE FERROVIE DELLO STATO 73
NORME PER LA CIRCOLAZIONE DEL MATERIALE MOBILE DEGLI ALLEATI SULLE FERROVIE ITALIANE 73
Arresto automatico dei treni dinanzi ai segnali a via impedita 42
Dirigenza del movimento dei treni mediante il telefono presso gli Stati Uniti 154
Resistenza alla trazione delle carrozze viaggiatori 221

Armamento delle linee ferroviarie. Opere d'arte, lavori e manutenzione. Costruzioni civili.

RADDOPPIO DELLA LINEA FRA NERVI E PIEVE DI SORI (*Ing. A. Sanguinetti*) 45

Pag.

IMBOCCO NAPOLI DELLA GALLERIA DI POSILLIPO DELLA DIRETTISSIMA ROMA-NAPOLI (*Ing. E. Bazzaro*) 189
L'influenza dell'argilla contenuta nelle sabbie sulla resistenza delle malte 36
Sostegno del binario per piccoli scavi in rilevato 40
Sull'influenza e sulla ripartizione del sovraccarico nei larghi ponti in muratura ad uso misto 82
Grandi volte 88
Palo in calcestruzzo tipo Raymond 89
Tipi di struttura provvisoria per muri di piani caricatori 217
La saldatura e la riparazione delle rotaie tramviarie mediante la saldatura autogena . . 218
Paragone fra i diversi tipi di dighe 220
Profili delle rotaie 227
La temperatura massima delle roccie nei principali sotterranei 271
Ponte sul Platte River, sul nuovo raccordo Chalco-Vutan 273
Calcolo semplificato degli archi circolari . . 275

Costruzioni, modifiche e riparazione del materiale mobile. Trazione a vapore.

LE NUOVE LOCOMOTIVE AMERICANE DA MERCI (« *Consolidation* » *per le Ferrovie dello Stato paragonate colle similari di tipo e di costruzione italiana*). Gruppi 735. 740. (*Ing. A. Marcini*) 251
Locomotiva doppia per la Southern Railway 39
Le prove su locomotive di tipo Atlantic della Pensilvania 91

Trazione elettrica.

SULLA RIGENERAZIONE DELL'ENERGIA COLLE LOCOMOTIVE ELETTRICHE IN AMERICA (*Ingegnere A. Savoia*) 9
AUMENTO DI EFFICIENZA E CAPACITÀ DEI REOSTATI LIQUIDI DELLE LOCOMOTIVE ELETTRICHE (*Ing. A. Caminati*) 118
IMPIANTI TELEGRAFICI E TELEFONICI NEL COMPARTIMENTO DI GENOVA IN DIPENDENZA DELLA TRAZIONE ELETTRICA (*Ing. C. Montanari*) 165
La linea elettrica Cittiglio-Molino di Anna . . 28
Trasformazione elettrica della ferrovia di Val Soriana 28
La trazione elettrica sulle ferrovie dello Stato italiano 81
Per l'elettrificazione delle linee piemontesi . . 140

Digitized by Google

Pag.

La ferrovia elettrica da Gergal a Santa Fè in Ispagna 151
Il rilievo di carico dell'energia distribuita . . 152
Effetti degli abbassamenti di tensione sui motori di trazione a corrente continua . . . 155
Applicazione della saldatura elettrica nella costruzione degli avvolgimenti per motori a corrente alternata 204
Tramvie elettriche a Messina 207
Nuova tramvia elettrica Vestone-Idro . . . 210
Sottostazioni di trazione con raddrizzatore a mercurio 218
Il deterioramento degli isolatori ad alta tensione 220

Esperimenti, impianti e problemi relativi all'esercizio ferroviario e alla tecnica ferroviaria in genere.

CONSIDERAZIONI SUL FUNZIONAMENTO DEI TELEFONOFORI IN GENERALE E DESCRIZIONE DEI TELEFONOFORI CASTELLI (*Ing. R. Regnoni*) 1
ESPERIENZE SULL'AGGLOMERAZIONE DEI MINERALI PULVERULENTI DI FERRO PER LE APPLICAZIONI SIDERURGICHE (*Ing. U. Cattaneo*) 13
SULL'IMPIEGO DEL COKE DA SOLO O MESCOLATO CON CARBON FOSSILE NEI GENERATORI DI VAPORE (*Ing. V. Gradenigo*) 23
IL PRINCIPIO D'ARCHIMEDE NEI MEZZI SOLIDI (*Ing. N. Pavia*) 52
ESPRESSIONE APPROSSIMATA DELLA TANGENTE TRIGONOMETRICA (*G. Allix*) 64
SULLA MISURA DELL'INTENSITÀ LUMINOSA DELLE LAMPADE ELETTRICHE (*Ing. Santi*) . . . 263
Il rapporto π è dato a $\sqrt{3}+\sqrt{2}$ (Mesure de la longueur de la circonférence. Monteil) . 36
Determinazione razionale delle garanzie termiche per i grossi alternatori 37
La produzione del vapore mediante il calore perduto 37
I contratti di vendita di energia e i contatori ad alta tensione 38
Nuovo metallo a base di alluminio 39
Qualità delle rotaie e sforzi che le sollecitano . 41
Forni d'acciaio per locomotive 41
Arresto automatico dei treni dinanzi ai segnali a via impedita 42
Sull'utilizzazione razionale delle cadute di acqua per la creazione di officine idroelettriche 89
Dirigenza del movimento dei treni mediante il telefono presso gli Stati Uniti 154
La ripartizione delle spese generali delle officine generatrici, tenendo conto del fattore di diversità 162
La saldatura e la riparazione delle rotaie tramviarie mediante la saldatura autogena 218
Uso del coke e della lignite nei forni delle caldaie a vapore delle centrali elettriche . . 219
Fattori che determinano i prezzi di costo dell'energia elettrica prodotta sul posto e di quella acquistata 219
Il deterioramento degli isolatori ad alta tensione 220
Resistenza alla trazione delle carrozze viaggiatori 221
Il generale aumento dei prezzi delle tariffe ferroviarie 222
Considerazioni sui movimenti di « lacet » dei veicoli ferroviari e sulla conicità dei cerchioni 227
Profili delle rotaie 227
Trattato di chimica generale ed applicata all'industria del prof. E. Molinari 274
Calcolo semplificato degli archi circolari . . . 278

Digitized by Google

Digitized by Google

INDICE DELLE TAVOLE FUORI TESTO

Tav. I. — *Telefonofori*

Tav. II. »

Tav. III. »

Tav. IV. »

Tav. V. — *Raddoppio Nervi-Pieve di Sori.*

Tav. VI. » »

Tav. VII. — *Locomotiva elettrica gr. E 550. Ampliamento del reostato mediante l'aggiunta di un serpentino.*

Tav. VIII. — *Locomotive elettriche E 550. Disposizione definitiva del reostato liquido con refrigerante in acqua e ventilazione.*

Tav. IX. — *Disposizione della ventilazione del reostato modificato sulla locomotiva elettrica E 550.43.*

Tav. X. — *Avviamenti da 0 a 50 km.-ora effettuati con la locomotiva elettrica E 550.43 con reostato modificato sull'ascesa continua del 27,3 ‰ ed in curva di m. 500 di raggio.*

Tav. XI. — *Diagrammi rilevati nella sottostazione di Bussoleno durante le prove di avviamento fino a 50 km.-ora fra i caselli 45 e 46 del tronco Bussoleno-Meana, eseguiti il 14 aprile 1917 con la locomotiva elettrica E 550.43 con reostato modificato.*

Tav. XII. — *Avviamenti successivi eseguiti colla locomotiva elettrica E 550.43 con reostato modificato sull'ascesa continua del 16 ‰ in semplice trazione fra il bivio succursale e Mignanego.*

Tav. XIII. — *Porto di Genova e zona limitrofa.*

Digitized by Google

Digitized by Google

Anno VI. - Vol. XII. Luglio 1917 - N. 1.

RIVISTA TECNICA
DELLE
FERROVIE ITALIANE

Gli articoli che pervengono ufficialmente alla *Rivista* da parte delle Amministrazioni ferroviarie aderenti ne portano l'esplicita indicazione insieme col nome del funzionario incaricato della redazione dell'articolo.

Considerazioni sul funzionamento dei telefonofori in generale e descrizione dei telefonofori Castelli

(Redatto dall'ing. R. REGNONI per incarico del Servizio Movimento delle FF. SS.).

(Vedi Tavole da I a IV fuori testo).

Gli apparecchi telefonici speciali, a mezzo dei quali si può stabilire una comunicazione telefonica impiegando come linea un solo filo telegrafico attivo con ritorno per la terra, sono chiamati presso le Ferrovie dello Stato « Apparecchi telefonoforici », ovvero « Telefonofori » per distinguerli dagli apparecchi telefonici usuali.

Se il filo del circuito telegrafico che si vuole utilizzare è posato su apposita palificazione, lontana da altre linee telegrafiche o, in altri termini, se non è sottoposto all'induzione di altri fili telegrafici, la soluzione è semplice e il telefonoforo può consistere, per quanto riguarda gli organi di conversazione, in un apparecchio telefonico usuale da inserirsi in derivazione sul circuito telegrafico coll'interposizione di un condensatore, ponendo però in serie sul filo di linea tra il telefonoforo e il posto telegrafico adiacente una induttanza. In questo caso l'impianto è rappresentato schematicamente dalla figura 1.

In a a_1 sono segnati gli apparati telegrafici ed in t t_1 i telefonici.

Le capacità c c_1 impediscono alle correnti telegrafiche di derivarsi a terra attraverso i telefoni e lasciano invece passare le correnti alternative di conversazione e di chiamata.

Circa poi le impedenze i ed i_1 vediamo che cosa accadrebbe se esse non vi fossero e supponiamo quindi nullo il loro valore. In queste condizioni, quando si abbassa in A il tasto telegrafico, il punto d, vicinissimo alla pila, è portato pressochè istantaneamente al potenziale di regime, mentre il punto d_1, lontano dalla pila, raggiunge li potenziale di regime gradatamente in un tempo maggiore, a causa in special modo della capacità della linea. L'abbassamento del tasto in A provocherà dunque la carica

Digitized by Google

istantanea del condensatore c attraverso il telefono t e la carica graduale del condensatore c_1 attraverso il telefono t_1. Il telefono t farà udire un colpo secco e nulla o quasi farà udire il telefono t_1.

Stabilitosi nel circuito il regime permanente, si sollevi il tasto telegrafico in A. Tutti i punti del circuito torneranno a potenziale zero, e così pure le armature dei due condensatori. Ma la corrente di scarica, graduata dalla impedenza delle macchine telegrafiche che si trovano, in queste condizioni, inserite nel circuito, non sarà avvertita dai telefoni t e t_1, che rimarranno praticamente silenziosi. Se dunque si vuole che le correnti di carica dei condensatori c e c_1, provenienti rispettivamente dalle pile p e p_1 non siano avvertite dai telefoni, occorrerà graduarle interponendo le due impedenze i ed i_1.

Da quanto si è detto può dedursi che, a cominciare da un certo valore della graduazione della corrente, la membrana del ricevitore telefonico resta praticamente insensibile ad essa.

Consideriamo il diagramma della fig. 2 avente per ascisse i tempi e per ordinate i valori delle intensità di corrente.

La curva tracciata sul diagramma starà a rappresentare una determinata legge di variazione nel tempo della corrente del circuito. Se si conviene, come è razionale, di prendere in un certo istante come misura della graduazione l'angolo che fa con la retta delle ascisse la tangente geometrica che tocca la curva nel punto A corrispondente all'istante t_1 dato, si potrà prevedere, dalla grandezza di tale angolo, se la variazione di corrente sarà più o meno avvertita dal ricevitore telefonico.

Così dall'esame della fig. 3, in cui sono rappresentate due variazioni sinusoidali di corrente della stessa frequenza, ma di intensità massima differente, ci si convince facilmente che in esse si raggiunge lo stesso valore istantaneo I in tempi t_1 e t_2 molto differenti tra loro; quindi può darsi che mentre la corrente d'intensità maggiore abbia notevoli effetti sul ricevitore telefonico, l'altra, pure essendo della stessa frequenza della prima, data la sua maggiore graduazione, non sia da esso praticamente avvertita.

Reciprocamente due correnti sinusoidali della stessa intensità massima ma di frequenza differente (fig. 4) hanno effetti diversi sul telefono avendo una differente graduazione.

Da quanto sopra si è detto si può quindi concludere che lo schema della fig. 1 può senz'altro permettere la conversazione telefonica su di un circuito telegrafico non sottoposto all'induzione di altri circuiti paralleli. Solo sarà opportuno osservare che la chiamata telefonica dovrà essere fatta con corrente alternativa di frequenza più elevata di quella fornita da una ordinaria magneto per evitare che essa faccia funzionare gli apparati telegrafici.

È facile ora rendersi ragione di ciò che accade quando il filo di linea del circuito rappresentato nella fig. 1 sia disteso parallelamente ad un altro circuito telegrafico che nella fig. 5 è rappresentato in C D.

Quando C lancia sul filo C D una corrente, essa nei primi istanti è massima in C e debole in D. Nascono quindi in A B delle forze elettromotrici d'induzione elettrostatica ed elettromagnetica che sono massime in vicinanza di A e deboli verso B. Si ha quindi ai telefoni t e t_1 un effetto analogo di quando si abbassava il tasto in A senza che fossero incluse le impedenze i ed i_1.

Digitized by Google

Basta però ricordare che nel caso in esame le forze elettromotrici d'induzione hanno sede sul filo A B in vicinanza di A per comprendere come le impedenze i ed i_1, utilissime quando la sede della forza elettromotrice era in p, sono invece inefficaci, se non dannose.

È chiaro quindi che le impedenze i ed i_1 graduano le sole correnti emesse dalle pile p e p_1 ma non hanno alcun effetto sulle correnti d'induzione dovute alla trasmissione telegrafica sul filo C D.

Se però le correnti in quest'ultimo filo venissero graduate con un mezzo analogo, le forze elettromotrici d'induzione in A B risulterebbero del pari graduate e non avrebbero effetto sensibile sui telefoni t e t_1.

Giova inoltre notare che per i punti del circuito A B prossimi ad A saranno maggiori gli effetti dell'induzione elettrostatica ed elettromagnetica oltre che a causa della minore graduazione, anche per i valori assoluti dei potenziali e delle correnti nel circuito C D. Reciprocamente avverrebbe per le correnti che venissero lanciate dal posto D.

Se finalmente conveniamo di rappresentare colla retta C D il complesso dei fili telegrafici posati sulla stessa palificazione del filo A B, potremo concludere che, avvenendo la trasmissione sul fascio C D praticamente per una parte dei fili dal lato C e per l'altra parte dal lato D, le forze elettromotrici di induzione sono localizzate verso le due estremità di A B. Ne consegue che se si inserisce in derivazione su A B anche un terzo telefono t_2, i telefoni estremi t e t_1 saranno fortemente perturbati, mentre quello intermedio t_2 lo sarà in misura notevolmente minore.

Le correnti perturbatrici sul filo A B derivano dunque dalle trasmissioni telegrafiche sul fascio C D, ogni filo del quale lavora indipendentemente da tutti gli altri. Quest'ultimo fatto dà luogo ad un infinito numero di combinazioni delle correnti inducenti ed in conseguenza le correnti di perturbazione in A B sono costituite da una serie di impulsi che si succedono più o meno rapidamente, senza nessuna regola di tempo e che, del pari, senza alcuna regola, variano di grandezza, di direzione e di graduazione.

Come si è già precedentemente accennato, graduando con impedenze tutte le correnti telegrafiche del fascio C D si possono ridurre al minimo le correnti perturbatrici sul filo A B.

Questo mezzo forma la base del primo sistema di telegrafia e telefonia simultanea inventato, come è noto, dal Van Rysselberghe nel 1883. Si comprende però come non sia sempre facile nè possibile di graduare tutte le correnti telegrafiche nei diversi fili posati su una medesima palificazione. Vi sono ad esempio dei circuiti serviti da macchine celeri che funzionerebbero male o non funzionerebbero affatto se ostruiti da impedenze.

Una soluzione del problema più semplice e più pratica è costituita dai sistemi Perego e Bruné-Turchi apparsi circa tredici anni fa. Detti sistemi non modificano affatto i circuiti telegrafici serviti dal fascio di fili C D, ma agiscono soltanto sulle correnti perturbatrici indotte sul filo A B. Gli inventori hanno assimilato queste ultime ad una corrente alternativa di frequenza più bassa di quella telefonica ed hanno ideato dei dispositivi per separare le due correnti.

L'organo separatore del sistema Perego è rappresentato schematicamente dalla fig. 6 e quello del sistema Bruné-Turchi dalla fig. 7.

Digitized by Google

Nel sistema Perego l'avvolgimento 1 derivato tra la linea e la terra attraverso il condensatore *C* agisce per induzione su gli altri avvolgimenti 2 e 3 essendo i tre avvolgimenti montati sullo stesso nucleo. Gli avvolgimenti 2 e 3, come risulta dalla figura, fanno parte di un sistema a ponte di Wheatstone; gli altri due bracci sono costituiti dalle due resistenze *R* e dall'impedenza regolabile *I*. I quattro rami hanno costanti tali che per frequenze basse si ottiene il silenzio o quasi nel ricevitore telefonico *T* posto sulla diagonale del ponte. È facile rendersi ragione come per correnti di frequenza elevata, data la presenza in uno dei bracci dell'impedenza *I*, il ponte sia squilibrato e le correnti stesse vengano percepite dal ricevitore *T*.

Nel sistema Brunè-Turchi si ha pure un avvolgimento primario 1 derivato dalla linea come nel caso precedente. Ma agli estremi dell'avvolgimento secondario 2 fanno capo due circuiti costituiti da due fili tra loro collegati in parallelo e avvolti in senso contrario sulla medesima bobina *A*. In uno di questi circuiti è inserito un condensatore, nell'altro un condensatore ed una impedenza regolabile *I*. Le costanti dei due circuiti sono scelte in modo che per una determinata frequenza sia praticamente nullo in ogni istante il campo magnetico indotto nel ferro della bobina e quindi nessun rumore sia avvertito dal ricevitore telefonico *T* collegato ad un terzo filo avvolto sulla bobina *A*. Anche in questo caso si comprende facilmente come per frequenze diverse da quella sopra considerata non possano persistere le condizioni di equilibrio tra gli effetti contrari prodotti dai due avvolgimenti e quindi il telefono *T* non rimanga silenzioso.[1]

Risulta quindi che i due sistemi con dispositivi diversi dànno lo stesso risultato di mandare attraverso il telefono una parte della corrente in arrivo, tanto più grande quanto più elevata è la sua frequenza.

Però, se si considera che una prima separazione viene effettuata dal condensatore interposto tra l'apparecchio e la terra, l'impedenza del quale varia in ragione inversa della frequenza, che una seconda separazione avviene nel rocchetto d'induzione, per il fatto che ha il circuito magnetico aperto, e quindi ha rendimento variabile colla frequenza, sorge il dubbio che i separatori propriamente detti possano ancora, come tali, avere una parte utile da esplicare.

D'altronde l'esperienza dimostra che essi sono necessari pel funzionamento degli apparecchi in quanto diminuiscono il rumore dell'induzione. Se non che a questa diminuzione corrisponde un indebolimento dello stesso ordine di grandezza della voce e le comunicazioni praticamente efficaci che si ottengono dai suddetti apparecchi sono dovute al residuo delle correnti telefoniche, non ostacolato dal complesso separatore, che l'attenuazione del disturbo permette ancora di percepire chiaramente.

Sorge quindi l'idea che un risultato analogo possa essere ottenuto per mezzo di un sistema attenuatore che riduca tanto le correnti di disturbo quanto quelle telefoniche qualunque sia la loro frequenza.

Se così stanno le cose, la soluzione del problema nelle sue linee generali diviene assai semplice e si riassume nell'aumentare per quanto è possibile la corrente telefonica in partenza, in modo che la porzione di essa che arriva al telefono sia tale da

[1] Oltre i due sistemi italiani descritti, ne esistono uno recente dello stesso Perego ed altro del sig. Leandro Mazza, i dispositivi dei quali, recentemente brevettati, non sono ancora noti.

Digitized by Google

percepirsi chiaramente pel solo fatto che l'intensità della voce che essa produce supera quella del rumore dell'induzione. In questo caso basterà attenuare voce e rumore fino a che si ottenga una audizione chiara della parola ed un rumore tollerabile dell'induzione.

La bontà e la portata di una comunicazione telefonoforica sarebbero in tale ipotesi indipendenti dalla qualità del separatore al quale verrebbe assegnata la modesta parte di attenuatore e dipenderebbero esclusivamente dalla potenza degli organi di trasmissione e dalla entità dei disturbi d'induzione.

Alcuni risultati sperimentali avvalorano, come vedremo in seguito, l'ipotesi suddetta.

Partendo da queste considerazioni l'ispettore principale delle Ferrovie dello Stato Cav. V. E. Castelli ha combinato due tipi di telefonofori: tipo piccolo per distanze di qualche diecina di chilometri (su filo di ferro) e tipo grande per distanze maggiori.

Cominceremo dalla descrizione del tipo grande che è rappresentato schematicamente dalla fig. 8.

In esso la chiamata è fatta mediante suoneria, ed anzi gli organi per il ricevimento della chiamata sono contenuti in una cassetta separata da quella del telefonoforo propriamente detto. L'inventore ha escogitato vari dispositivi attenuatori di recezione. Ci limiteremo a citarne qui uno solo che è quello indicato in figura.

Esso è costituito semplicemente da un piccolo trasformatore riduttore L il cui primario è derivato dalla linea attraverso il gancio commutatore ed il secondario è chiuso sul telefono attraverso il pulsatore di chiamata. Il condensatore C_3 serve ad evitare che le correnti telegrafiche si derivino a terra attraverso l'organo di recezione. La caratteristica di tale trasformatore è di avere il primario costituito da qualche migliaio di spire ed il secondario soltanto da qualche diecina.

Vale la pena di notare che con questo dispositivo il grado di attenuazione delle correnti che eventualmente avessero carattere periodico varia colla loro frequenza e precisamente (come si deduce facilmente considerando le *d. d. p.* che si formano ai capi del primario del trasformatore) sono più attenuate le correnti di frequenza bassa che quelle di alta frequenza.

Il numero delle spire del secondario può essere variato in relazione ai disturbi di induzione: se questi sono forti si diminuiscono le spire, nel caso contrario si aumentano.

La trasmissione della voce si effettua mediante un complesso analogo a quello dei telefoni usuali solo che, naturalmente, un condensatore C_2 è interposto tra il secondario del rocchetto d'induzione e la terra. Inoltre, dipendendo la portata dell'apparecchio essenzialmente dalla entità della corrente telefonica in partenza, il microfono impiegato è atto a produrre notevoli variazioni di energia ed il rocchetto d'induzione è dimensionato in modo da trasformare con alto rendimento, tenuto conto delle costanti della linea, le variazioni di corrente dovute al microfono. Inoltre il nucleo magnetico del rocchetto d'induzione è formato con filo di acciaio ricotto, ciò che permette di ottenere un certo vantaggio forse per la maggior prontezza di magnetizzazione dell'acciaio rispetto al ferro.

La chiamata si effettua con corrente alternativa alla frequenza di circa 100 periodi, ottenuta mediante un vibratore posto dinanzi al nucleo del rocchetto d'induzione.

Digitized by Google

Come si vede dallo schema (fig. 8) premendo il pulsatore *P*, quando il ricevitore è distaccato dal gancio, si apre il circuito del microfono e si chiude, attraverso un numero maggiore di elementi di pila, il circuito del vibratore. Contemporaneamente si apre anche il circuito del ricevitore telefonico per evitare in questo un rumore troppo intenso.

Nell'apparecchio ricevente la corrente di chiamata, trovandosi il ricevitore attaccato al gancio commutatore, passa in un *relais* polarizzato *I* ad alta impedenza e va a terra attraverso il condensatore C_1. In tal modo l'armatura del *relais* è messa in vibrazione e viene così reso intermittente un contatto che allo stato di riposo è continuamente chiuso. La mancanza di continuità in questo contatto equivale in definitiva ad un aumento notevole della resistenza del contatto medesimo, e ciò provoca il funzionamento di una suoneria locale montata a corrente continua. L'alta impedenza degli organi di ricevimento della chiamata ha il vantaggio di permettere l'inclusione in derivazione di più apparecchi intermedi tra i due estremi senza che la chiamata e la conversazione ne risentano sensibile nocumento.

Un condensatore C_4 è derivato agli estremi del vibratore per diminuire lo scintillio nei contatti.

Come si vede, lo schema dell'apparecchio riesce semplice e più ancora può essere semplificato se si identifichi l'avvolgimento primario del trasformatore attenuatore col secondario del rocchetto d'induzione. Si evita così anche il condensatore C_3 e l'esperienza ha dimostrato che si hanno risultati pressochè uguali.

Un'altra modificazione del sistema che ha dato in pratica buon risultato è quella di connettere tra loro ad autotrasformatore il primario ed il secondario del rocchetto d'induzione, come è indicato nella fig. 9, forse perchè si realizza così, a parità di dimensioni, numeri di spire, ecc. un maggior rapporto di trasformazione senza aumentare le perdite interne.

Al microfono si è trovato opportuno di applicare un'imboccatura più ampia di quelle normalmente usate, a collo di bottiglia, allo scopo di raccogliere sufficiente quantità di onde sonore per ottenere una buona trasmissione e di evitare al tempo istesso di dover parlare proprio dentro l'imboccatura.

Il sistema è stato sperimentato praticamente sopra circuiti telegrafici ferroviari serviti da apparati Morse i cui fili di linea fanno parte di fasci di parecchie diecine di fili telegrafici serviti anche da macchine celeri. Citeremo ad esempio l'applicazione effettuata con esito soddisfacente tra Roma e Napoli (km. 250 circa) su filo di bronzo da 3 mm. e quella tra Roma Portonaccio ed Avezzano (circa km. 100 di filo di ferro da 4 mm. e km. 6 di canapo telegrafico da galleria avente la capacità chilometrica di circa 0,3 microfarad). Giova inoltre notare che gli apparecchi telefonoforici in genere si prestano a collegare tra loro località tra le quali non esistono comunicazioni dirette telegrafiche, e ciò non è piccolo vantaggio.

Per passare telefonoforicamente da un circuito telegrafico ad un altro si realizza lo schema della fig. 10; è sufficente cioè una connessione molto semplice che può essere fatta in piena linea o in un ufficio in cui passino i due circuiti.

Venendo ora a parlare del telefonoforo tipo piccolo, occorre premettere che esso fu studiato essenzialmente per essere applicato ai circuiti telegrafici omnibus e di servizio, per collegare tra loro col telefono due tre o anche quattro stazioni consecutive.

Digitized by Google

I vari organi in esso compresi nonchè le relative connessioni sono rappresentati schematicamente nella fig. 11.

Come risulta dallo schema, il circuito di ricevimento è derivato in parallelo dal secondario del rocchetto di induzione e comprende, a seconda che il ricevitore è attaccato o staccato dal gancio, il ricevitore col relativo condensatore, ovvero anche una resistenza ohmica in serie di circa 30.000 ohm ottenuta p. es. con una linea di grafite tracciata su di un listello di fibra.

In luogo della resistenza si può adoperare indifferentemente o una capacità di qualche millesimo di microfarad o una alta impedenza. Con uno qualsiasi di questi mezzi si ottiene ugualmente l'attenuazione dei disturbi di induzione ed una buona udizione della voce. Tale risultato sperimentale avvalora l'ipotesi fatta precedentemente sul funzionamento dei telefonofori.

Per ottenere l'esclusione della resistenza attenuatrice si sono messi in comunicazione gli occhielli D e D_1 di sospensione dei ricevitori T e T_1 con uno dei capi degli avvolgimenti dei ricevitori stessi. In tal modo si è evitato l'impiego, che sarebbe risultato più costoso, di ganci commutatori mobili. I due condensatori C_1 e C_2 possono essere sostituiti da tre condensatori inseriti nei punti X Y Z del circuito.

Il dispositivo di trasmissione è costituito, come di solito, dal circuito comprendente il microfono, la pila e l'avvolgimento primario del rocchetto di induzione e dal secondario del rocchetto stesso. Un pulsatore K, inserito nel circuito del microfono, per interrompere nei periodi di riposo la corrente della pila, deve essere costantemente premuto durante la conversazione.

Tale apparecchio non ha bisogno di organi speciali di chiamata, inquantochè per distanze fino ad una cinquantina di chilometri i mezzi di trasmissione adottati permettono che la voce arrivi con sufficente intensità da essere udita facilmente, quando il ricevitore è attaccato al gancio, a qualche metro di distanza dall'apparecchio.

Così anche la conversazione può, per località o in ore in cui i disturbi di induzione non siano fortissimi, effettuarsi ad alta voce senza portare il ricevitore all'orecchio.

Dallo schema risulta pure che ciascun apparecchio possiede normalmente due organi riceventi ed un solo organo trasmittente.

Connesso quindi l'apparecchio al circuito telegrafico nel modo indicato dallo schema, se il posto telefonico dovrà risultare estremo rispetto a due circuiti telefonoforici derivati sui tratti L ed L_1 del filo telegrafico, basterà lasciare aperto l'interruttore B. Infatti in tali condizioni il ricevitore T di sinistra riprodurrà soltanto la voce trasmessa dagli apparecchi derivati sul tratto L del circuito telegrafico, mentre il ricevitore T_1 di destra riprodurrà la voce trasmessa dagli apparecchi del tratto L_1.

L'apparecchio che si considera potrà a sua volta trasmettere la voce agli apparecchi di sinistra o di destra a seconda che il commutatore N sarà in contatto con F o con F_1. Se invece il posto telefonoforico dovesse essere intermedio, basterebbe lasciare chiuso l'interruttore B; allora, grazie al funzionamento della capacità C, tutti e due i ricevitori riprodurrebbero la voce proveniente dagli apparecchi di destra o di sinistra e sarebbe indifferente tenere la leva di trasmissione N deviata a destra od a sinistra.

Quindi possiamo concludere che:

Dato un certo numero di apparecchi telefonoforici tipo piccolo derivati su di un unico circuito telegrafico o su più circuiti telegrafici consecutivi, possono con essi costituirsi

Digitized by Google

circuiti telefonoforici la cui formazione risulta del tutto indipendente da quella dei circuiti telegrafici e può essere variata semplicemente cambiando la posizione della manovella dell'interruttore B. Ciò è molto importante, nuovo e, dal punto di vista ferroviario, sommamente utile. La fig. 12 mostra due circuiti telegrafici consecutivi di servizio, il primo costituito da tre apparati telegrafici posti nelle località *A B C* e il secondo da quattro apparati situati in *C D E F*. Su questi due circuiti sono collegati sei telefonofori tipo piccolo costituenti nell'insieme due circuiti telefonoforici. La posizione delle manovelle *B* (corrispondenti all'interruttore *B* della fig. 11) rende terminali i telefonofori in *A D* ed *F*, cosicchè il primo circuito telefonoforico comprende i posti *A B C D* e il secondo i posti *D E F*.

Mediante la manovella *B* può quindi un ufficio intermedio rendersi estremo analogamente a quanto può fare nei riguardi del telegrafo un ufficio telegrafico intermedio mettendo «terra», col vantaggio che la parte di circuito esclusa comprende un ricevitore che permette di udire le chiamate provenienti da essa. Un ufficio terminale può invece, rendendosi intermedio, dare «linea» tra due circuiti telefonoforici consecutivi.

Le impedenze *A* ed A_1 (fig. 11) fanno sì che il funzionamento dei telefonofori non venga perturbato qualora eventualmente qualche ufficio telegrafico dovesse mettere «terra».

L'apparecchio, data l'assenza degli organi di chiamata, risulta abbastanza semplice ed economico. Anche di esso sono state fatte parecchie applicazioni a circuiti telegrafici ferroviari di servizio con esito soddisfacente.

Si hanno ragioni per ritenere che dalla comunicazione telefonica tra stazioni consecutive il servizio telegrafico ferroviario sarà avvantaggiato. Se si pensa per un momento al grande numero di informazioni, di notizie che ingombrano continuamente il telegrafo e che potranno in avvenire essere scambiate con maggior sollecitudine per telefono, si potrà prevedere quasi raddoppiata l'efficenza di un circuito sussidiato da telefonofori. Per linee ferroviarie di secondaria importanza servite da un limitatissimo numero di circuiti telegrafici e sulle quali per contingenze speciali non impossibili a verificarsi in tempi come gli attuali, divenga improvvisamente molto più intenso il traffico, l'applicazione di questi piccoli apparecchi può rendere utili servigi sia per la brevità del tempo, sia per la spesa che essa richiede in confronto della spesa e del tempo che richiederebbe la posa di un nuovo filo.[1]

---

[1] *Al Cav. Castelli, che mi volle suo collaboratore nello studio e nel calcolo degli apparecchi e in tutte le numerose esperienze eseguite in laboratorio ed in linea, i miei ringraziamenti più vivi.*

Digitized by Google

TELEFONOFORI

BIBLIOTECA NAZIONALE ROMA VITTORIO EMANUELE

Fig. 1

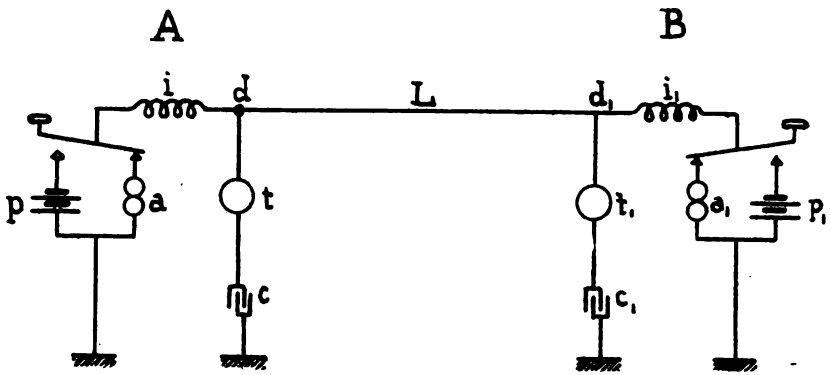


Fig. 2

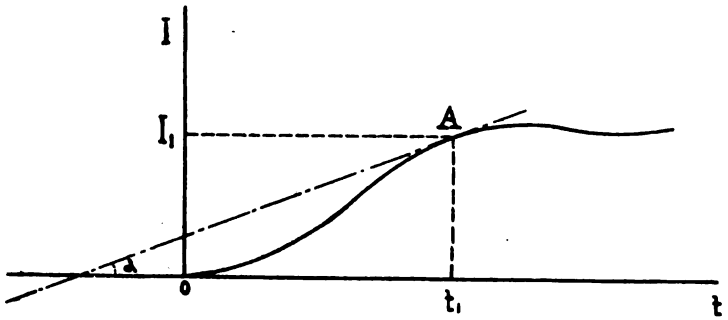


Fig. 3

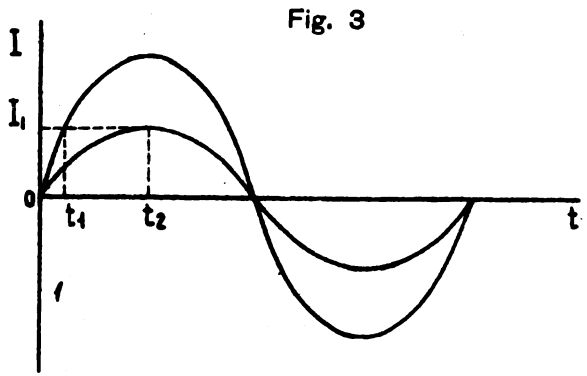
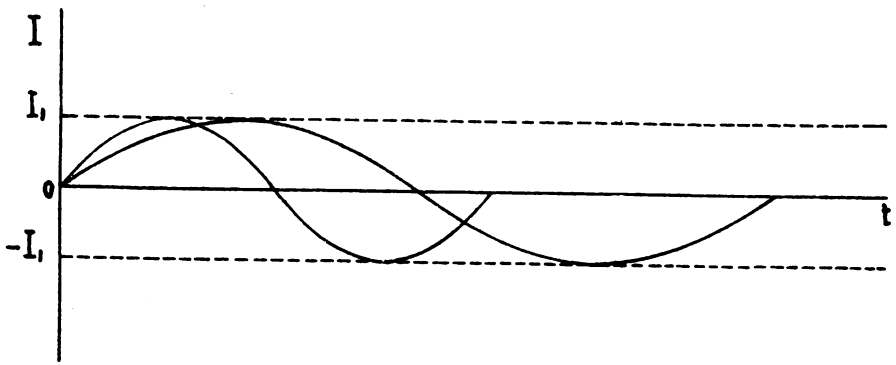


Fig. 4



Tip.-Lit.-Fot. Ferrovie dello Stato - Roma, 5-1917

Digitized by Google

TELEFONOFORI

Fig. 5

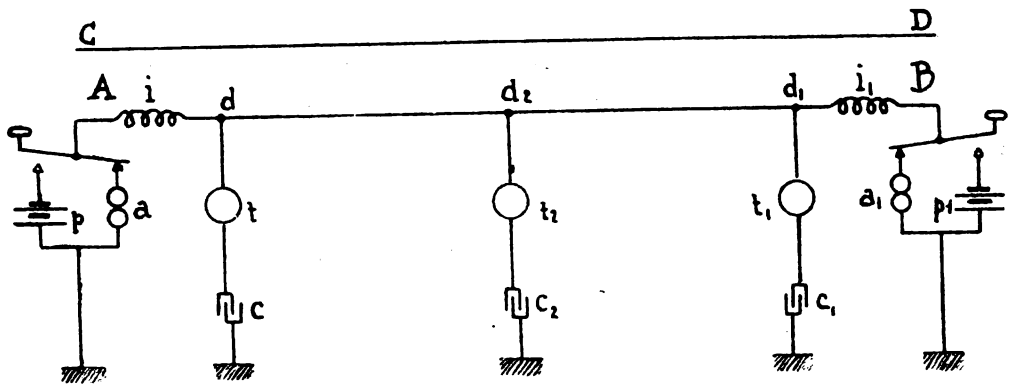


Fig. 6

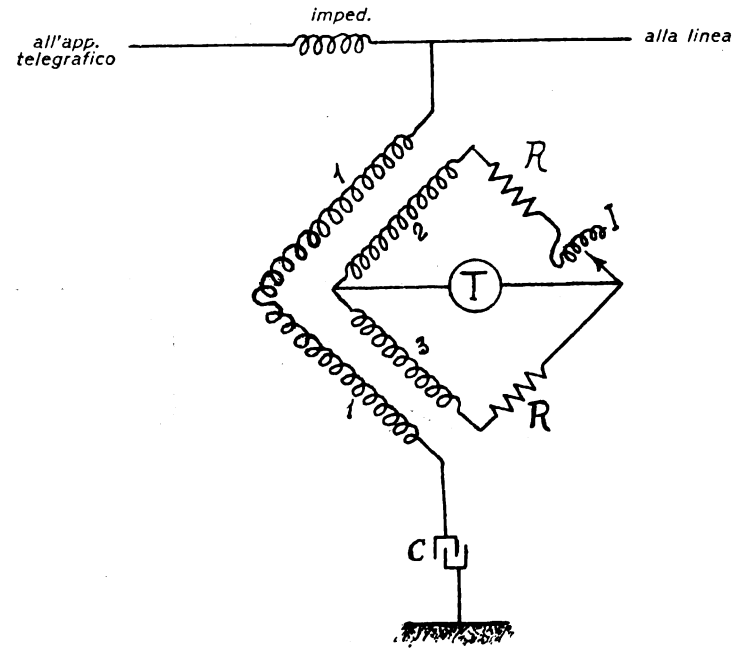
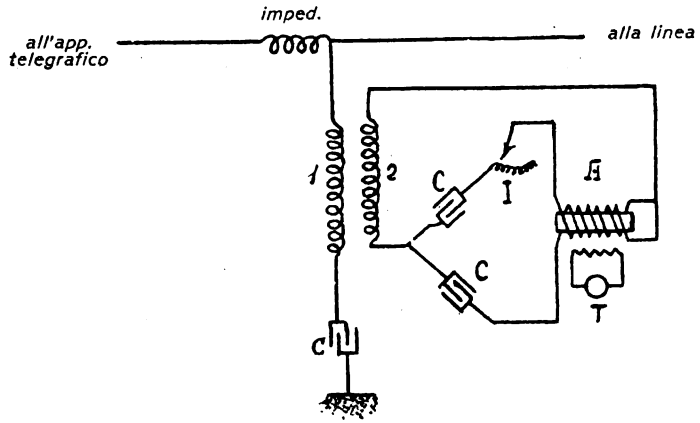


Fig. 7



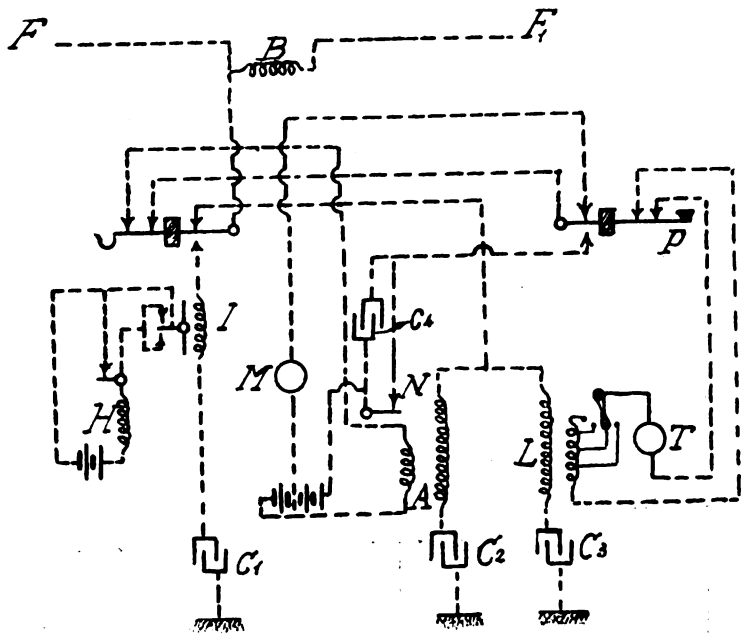
Tip.-Lit.-Fot. Ferrovie dello Stato - Roma, 5-1917

Digitized by Google

Tip.-Lit.-Fot. Ferrovie dello Stato - Roma, 5-1917

TELEFONOFORI

Fig. 8



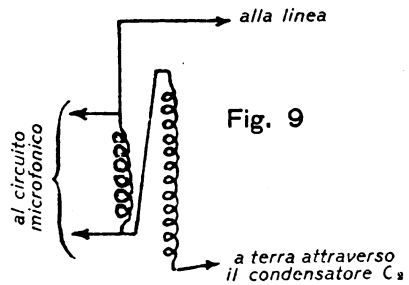


Fig. 9

Fig. 10

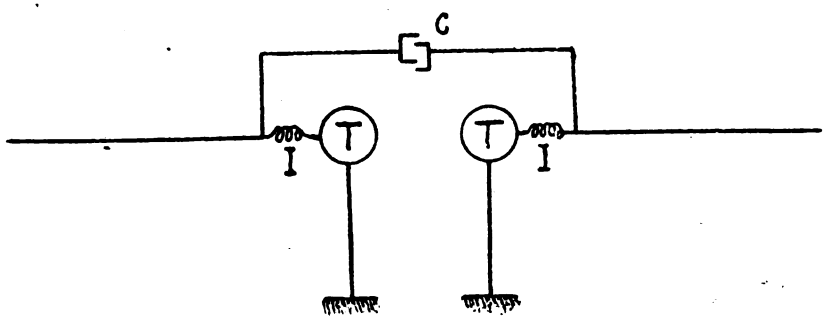
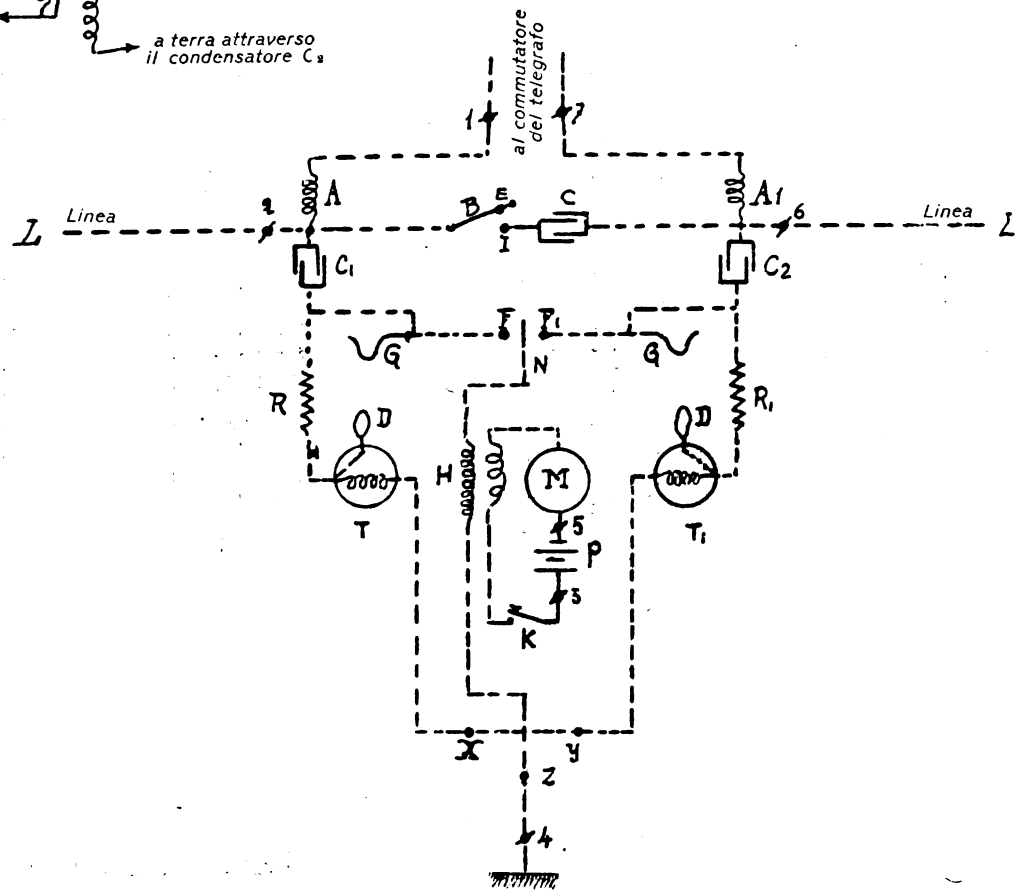


Fig. 11

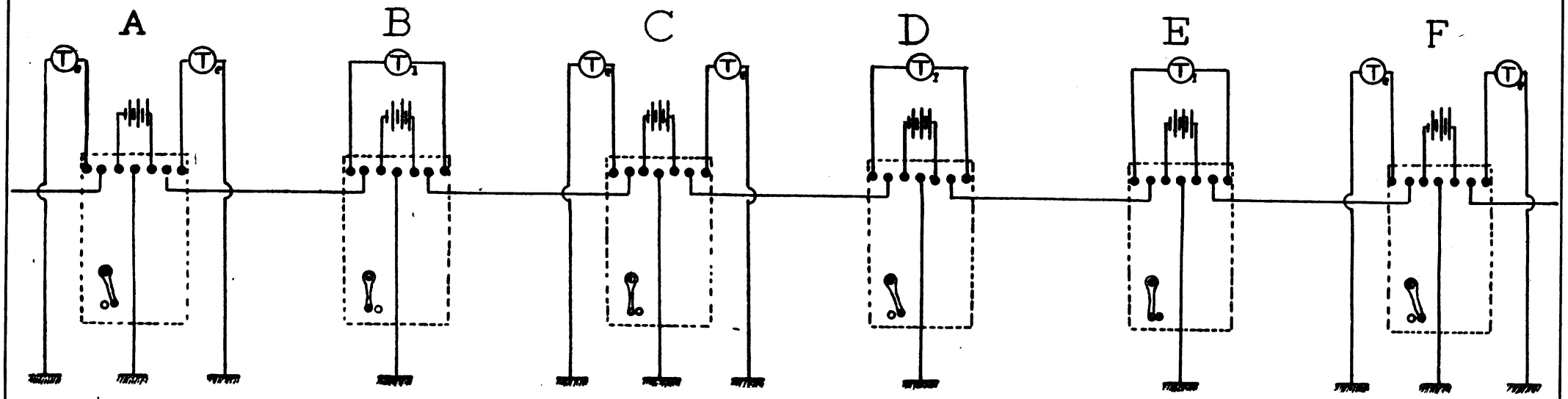


Tip.-Lit.-Fot. Ferrovie dello Stato - Roma, 5-1917

Digitized by Google

TELEFONOFORI

Fig. 12



T_0 - Gruppo telegrafico estremo.
T_1 - » » intermedio.

Tip.-Lit.-Fot. Ferrovie dello Stato - Roma, 5-1917

Digitized by Google

Sulla rigenerazione dell'energia
colle locomotive elettriche in America

In una relazione del sig. R. E. Hellmund della Westinghouse Electric and Manufacturing C., pubblicata nel fascicolo dell'Electric Railway Journal del 20 gennaio 1917, leggesi che soltanto in questi ultimi tempi si cominciò a ricorrere alla rigenerazione dell'energia mentre già da molto tempo si vanno facendo grandi sforzi per ridurre al minimo, con altri mezzi, il consumo di energia negli impianti di trazione elettrica. Secondo il sig. Hellmund ciò è dovuto al fatto che la rigenerazione della energia richiede complicazioni nella costruzione delle locomotive, complicazioni che finora, date le condizioni della tecnica, non erano compensate dal vantaggio ottenuto.

L'autore non è evidentemente a giorno della pratica europea ed in particolare italiana in fatto di ricupero d'energia nella trazione elettrica, e solo alla consueta poca conoscenza che al di là delle Alpi, ed a maggior ragione al di là dell'Atlantico, si ha delle cose nostre, si deve verisimilmente ascrivere il suo silenzio sul fatto che la trazione trifase con ricupero d'energia in Italia fu oggetto di esperimenti sin dal principio del secolo, e costituisce pratica giornaliera di servizio sino dal 1910. Tolta questa non lieve nè giustificata, tuttavia spiegabile lacuna, lo scritto del sig. Hellmund contiene informazioni e considerazioni non prive d'interesse.

Egli stesso, intanto, rileva come l'obiezione delle eccessive complicazioni costruttive inerenti alla rigenerazione dell'energia non si applica ai motori a induzione, i quali diventano automaticamente generatori non appena la velocità raggiunge certi limiti e quindi non richiedono l'impianto di speciali apparecchi sulle locomotive; e solo è da avere presente nel progetto la necessità di tener conto del ricupero nel determinare la capacità dei motori. Nel caso poi in cui le linee di contatto siano alimentate da sottostazioni rotanti, egli mette in evidenza come la rigenerazione d'energia richieda l'impiego di appositi dispositivi per impedire che i trasformatori rotanti assumano velocità pericolose quando venga a mancare l'alimentazione da parte delle Centrali generatrici dell'energia, essendovi treni in movimento che ricuperano energia.

Quando vi sono diversi motori che funzionano con rigenerazione, è necessario disporre di mezzi adatti per ben ripartire il carico tra i motori stessi, anche se questi sieno collegati a ruote di diametro non perfettamente uguale, ma tali mezzi sono gli stessi che servono per ripartire il carico fra i motori quando questi funzionano effettivamente come motori.

Quando il peso del treno è tale che la forza frenante necessaria eccede il limite compatibile coll'aderenza delle ruote motrici della locomotiva, l'azione frenante esercitata colla rigenerazione dell'energia nei motori deve essere completata ricorrendo ai freni meccanici per dissipare parte del lavoro prodotto dalla gravità.

Digitized by Google

***

Ciò premesso in linea generale, l'autore riconosce che gli attuali motori a corrente continua usati per la trazione si prestano meno bene di quelli ad induzione per risolvere il problema di cui si tratta, anzi non vi si prestano affatto se non si ricorre all'eccitazione indipendente. Le soluzioni escogitate sono numerosissime; il sig. Hellmund ne conta ben 21.

Le condizioni richieste per ottenere la rigenerazione dell'energia con motori a corrente continua in modo conveniente sono, secondo il sig. Hellmund, le seguenti:

1° Devonsi evitare correnti di armatura troppo intense specialmente a velocità alte, per evitare scintillamenti al collettore. In un generatore con eccitazione indipendente che deve fornire una tensione stabilita, l'intensità del campo è necessariamente piccola quando la velocità è alta, e in questo caso una corrente d'armatura intensa produce una distorsione del campo: se poi avvengono rapide variazioni nelle distorsioni del campo in conseguenza di rapidi aumenti della corrente di armatura (ciò che si verifica quando si passa da una posizione del controller a quella successiva oppure si verificano subitanei abbassamenti della tensione della linea), si produce lo scintillamento.

2° Devesi costruire l'apparecchiatura in modo da poter inserire senza inconvenienti i motori sulla linea quando essi funzionano da generatori. Ciò può essere ottenuto facendo in modo che tale inserzione sia possibile anche se la tensione generata dai motori è diversa da quella della linea senza dar luogo a correnti troppo intense (come avviene sul locomotore della Lake Erie and Northern Railway), oppure impiantando dispositivi di sicurezza molto precisi che impediscano di eseguire l'inserzione se le dette tensioni non sono uguali tra loro.

3° Devesi provvedere perchè il carico si ripartisca uniformemente tra i diversi motori della locomotiva, anche quando esistano piccole differenze nello spessore dell'intraferro dei motori o nel diametro delle ruote colle quali i motori stessi sono collegati.

4° Sarebbe desiderabile che la coppia resistente che si oppone al movimento dei motori quando avviene la rigenerazione dell'energia variasse nello stesso senso della velocità; in tal modo ad un aumento della velocità corrisponderebbe un aumento del lavoro resistente dovuto sia all'aumento della coppia resistente sia all'aumento della velocità, il che sarebbe favorevole al funzionamento stabile del locomotore. Ma disgraziatamente le condizioni alle quali sarebbe possibile raggiungere tale caratteristica sono in contrasto con quelle necessarie per evitare la distorsione del campo e lo scintillamento dei motori. Occorre pertanto tenere una via di mezzo e fare in modo, almeno, che ad un aumento della velocità corrisponda una diminuzione della coppia abbastanza lenta, affinchè il macchinista (nel caso di comando a mano) od i *relais* (nel caso di comando automatico) possano intervenire in tempo per regolare opportunamente l'eccitazione.

5° È necessario impedire che la tensione generata dai motori, quando si ricupera l'energia, assuma un valore eccessivo nel caso che venga a mancare tensione sulla linea da parte delle centrali o delle sottostazioni d'alimentazione. Siccome i motori

Digitized by Google

di trazione, quando funzionano da generatori ad alta velocità, sono ben lontani dalla saturazione, sarebbe pericoloso permettere che la tensione da essi generata cresca fino a quando la saturazione stessa sia raggiunta. Occorre pertanto far uso di un *relais* di sopratensione il quale dovrà entrare in funzione prima che la tensione raggiunga limiti pericolosi. Disgraziatamente i sistemi i quali soddisfano meglio alla condizione prima sono anche quelli nei quali si raggiungono più facilmente notevoli sovratensioni in caso di mancanza di corrente da parte delle centrali. Anche in ciò si deve quindi tenere una via di mezzo.

6° Finalmente, nel fissare le caratteristiche degli apparecchi ausiliari per l'eccitazione, occorre fare il possibile perchè questi funzionino regolarmente, senza pericolo che si sviluppino fiammate specialmente nelle parti rotanti.

Stabilite così le condizioni generali alle quali deve soddisfare l'equipaggiamento elettrico di una locomotiva a corrente continua colla quale si voglia effettuare la rigenerazione dell'energia, il sig. Hellmund passa ad esaminare i diversi sistemi che possono essere seguiti per ottenere la rigenerazione. È evidente innanzi tutto che non è conveniente ricorrere ad una batteria d'accumulatori per l'eccitazione indipendente dei motori, poichè, nel caso di un abbassamento subitaneo della tensione della linea, la corrente potrebbe assumere valori eccessivi Peggio accade poi se la tensione di eccitazione aumenta quando la tensione della linea diminuisce.

Nei rapporti con la tensione della linea sarebbe conveniente un sistema in cui l'eccitazione variasse in proporzione colla tensione, ma le caratteristiche dei motori in tal caso risulterebbero quelle di motori in derivazione. Un altro inconveniente di questo sistema sarebbe quello di rendere possibili correnti molte intense quando i motori, funzionanti da generatori, vengono inseriti sulla linea, a meno che non si faccia uso di dispositivi adatti per impedire di fare l'inserzione se la tensione dei motori e quella della linea non sono uguali, oppure si faccia uso di resistenze temporaneamente introdotte nel circuito quando si inseriscono i motori.

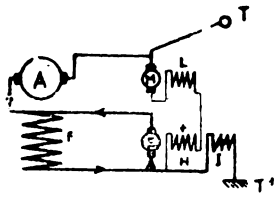


Fig. 1.

Il sistema rappresentato schematicamente nella fig. 1. soddisfa praticamente a tutti i requisiti dianzi enumerati: esso è stato applicato su un locomotore della Lake Erie and Northern Railway. Come risulta dallo schema, i due motori sono regolati indipendentemente l'uno dall'altro, ciò che tende a ripartire il carico in parti uguali tra i motori stessi.

Però con questo sistema la rigenerazione dell'energia non può essere eseguita che a velocità superiori a un certo limite, cioè al limite corrispondente alla saturazione dei motori; e poichè molti motori di trazione sono quasi completamente saturati quando sviluppano la loro potenza oraria normale, il sistema di cui si tratta sarebbe applicabile coi detti motori soltanto per velocità che non scendono sensibilmente al di sotto di quella corrispondente alla potenza oraria normale. Per velocità inferiori si deve ricorrere al collegamento dei motori in serie.

Il sistema usato sul locomotore della Lake Erie and Northern Ry ha il vantaggio di richiedere una eccitatrice di limitata capacità, poichè la corrente che attraversa l'eccitatrice è soltanto quella che serve per l'eccitazione. Invece nel sistema adottato sui locomotori della Chicago Milwaukee and St. Paul Ry. e rappresentato schemati-

Digitized by Google

camente nella fig. 2, l'eccitatrice è attraversata, oltrechè dalla corrente d'eccitazione, anche dalla corrente delle armature dei motori e quindi assume proporzioni molto maggiori.

L'autore poi cita sistemi di rigenerazioni dell'energia coi motori di trazione a corrente continua, i quali permettono il ricupero anche quando la velocità si riduce fino a zero. Essi sono basati sull'impiego di devoltrici disposte in modo che la tensione da esse generata agisca in senso opposto a quello della linea; sicchè basta che il motore funzionante da generatore produca, per parte sua, una tensione di poco superiore alla differenza tra la tensione della linea e quella della devoltrice. Questi sistemi presenterebbero anche il vantaggio che gli avviamenti potrebbero essere eseguiti senza reostati e senza le relative perdite di energia, ma tali vantaggi sono controbilanciati da svantaggi che rendono poco pratici i sistemi in questione. In generale si può dire che la rigenerazione dell'energia, sulle linee a corrente continua, può riuscire svantaggiosa per quanto riguarda le fluttuazioni della tensione di linea. La rigenerazione può inoltre recare disturbi quando le commutatrici delle sottostazioni non siano munite di poli di compensazione.

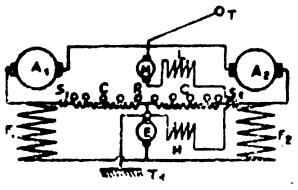


Fig. 2.

I motori monofasi con commutatore, usati in America per la trazione, sono muniti di avvolgimenti ausiliari per impedire la distorsione del campo; inoltre in essi la tensione del commutatore è relativamente bassa. Detti motori si prestano quindi meglio di quelli a corrente continua per la rigenerazione dell'energia; inoltre, l'esistenza di un trasformatore sul locomotore non rende necessario di ricorrere a campi molto deboli per le grandi velocità, e il ricupero può essere fatto a velocità degradanti sino a zero. Vi è però la difficoltà di ottenere che la corrente di rigenerazione sia in fase con la tensione della linea.

L'autore ricorda che, alcuni anni fa, sopra una locomotiva elettrica della Società delle ferrovie francesi del mezzogiorno furono fatti esperimenti, utilizzando uno dei motori della locomotiva come generatore d'energia per l'eccitazione del secondo motore il quale effettuava la rigenerazione. I risultati ottenuti furono tecnicamente soddisfacenti, ma il sistema non fu applicato, a quanto sembra perchè il ricupero dell'energia non portava alcun vantaggio economico, avendosi ivi a disposizione energia elettrica generata da una centrale idraulica di potenza esuberante.

Ing. A. Savoia.

Digitized by Google

Esperienze sull'agglomerazione dei minerali pulverulenti di ferro per le applicazioni siderurgiche

(Studio dell'Ing. UGO CATTANEO dell'Istituto Sperimentale F. S.).

Oggetto dello studio.

La principale materia prima per la fabbricazione delle nostre armi, il minerale di ferro, comincia, dopo circa tre anni di intenso sfruttamento dei giacimenti, se non a far difetto, a destare per lo meno delle prudenti preoccupazioni, per cui già da tempo l'attenzione dei siderurgici, oltre alla ricerca di nuovi giacimenti, è rivolta alla utilizzazione sopra più larga scala del *minerale pulverulento*, che costituisce un capo morto di tale industria e di cui si hanno accumulate grandi riserve all'Isola d'Elba; delle *ceneri di pirite*, residui della fabbricazione dell'acido solforico; e per ultimo delle *sabbie magnetifere*, che si possono ricavare da talune delle nostre spiaggie.

È noto che questi minerali polverulenti non si possono impiegare che in limitata proporzione in tale stato e che i procedimenti in uso per agglomerarli sono essenzialmente l'arrostimento col sistema Greenawalt ed il brichettaggio mediante cemento. Il primo processo richiede l'impiego di circa il 10 % di combustibile, in parte sotto forma di catrame, in parte di polvere di coke od altro combustibile scadente, ed il secondo processo richiede l'impiego dal 6 all'8 % di cemento e la giacenza del prodotto brichettato per una congrua stagionatura.

Le presenti ricerche hanno il duplice scopo di studiare se vi siano metodi che permettano l'agglomerazione risparmiando, in quanto è possibile, l'impiego del combustibile, ciò che è della massima importanza nell'attuale penuria di quest'ultimo; e se sia possibile procedere al brichettaggio evitando la stagionatura del prodotto e l'aggiunta di materie che aggravano la scorificazione, ciò che avrà importanza anche in seguito, nelle normali condizioni dell'industria.

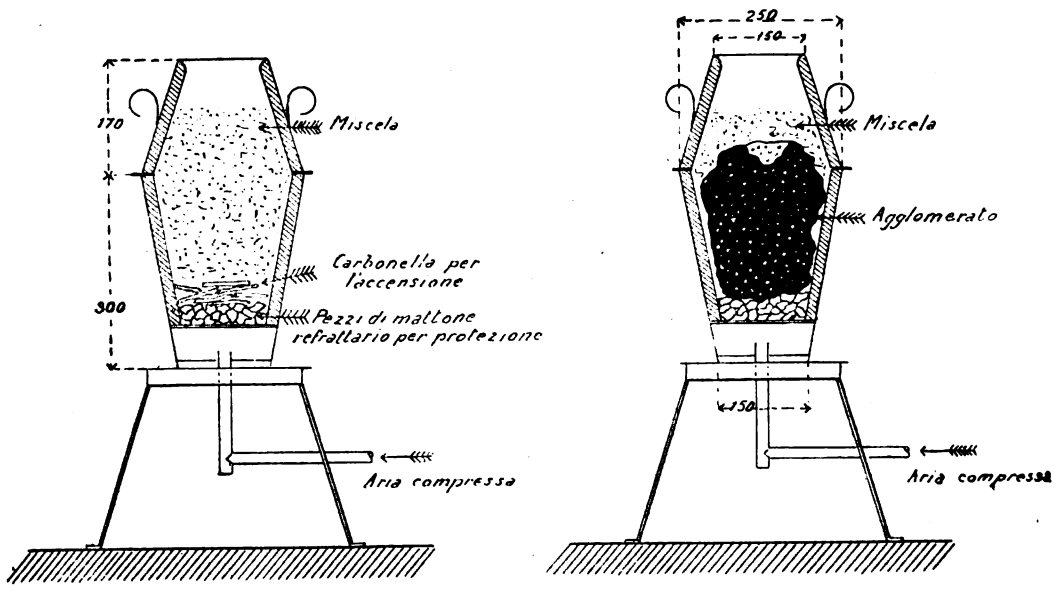
I. — Esperimenti sull'agglomerazione termo-chimica.

Si ebbe notizia come già l'industria,[1] approfittando dell'attuale abbondanza di tornitura di ghisa e di acciaio, ricorse a detta tornitura, anzichè al combustibile, per l'agglomerazione delle ceneri di pirite con processo analogo a quello del Greenawalt.

[1] Queste notizie vennero comunicate dal comm. Rotta Presidente della Soc. Concimi Chimici di Vercelli che applicò per primo in Italia tale sistema per l'agglomerazione delle ceneri di pirite prodotte in quello Stabilimento.

Digitized by Google

È noto come nei cumuli di torniture di ghisa e di acciaio, e specialmente durante i trasporti ferroviari delle medesime, possa talvolta determinarsi la combustione spontanea prodotta dall'ossidazione violenta che può aver luogo quando la particelle delle torniture — specie se si trovino allo stato di estrema finezza — siano lasciate, inumidite o bagnate, al contatto dell'ossigeno dell'acqua o con quello dell'aria, ossidazione che si propaga poi in tutta la massa porosa, specialmente se favorita dal vento. Il risultato di tale combustione, o meglio ossidazione rapida delle torniture, è la trasformazione del detrito in una crosta spugnosa di ossido di ferro e metallo, più o meno agglomerata. Si trattava di riprodurre artificialmente questo fenomeno, ed utilizzarlo per l'agglomerazione dei minerali minuti di ferro. A ciò si è riusciti in modo assai ingegnoso mescolando in opportuna dose al minerale la tornitura, provocando l'accensione alla superficie della miscela umida mediante una fiammata di idrocarburi liquidi



e propagandola nella massa con insufflazione d'aria entro apparecchi che qui non è il caso di descrivere.

Le ricerche eseguite all'Istituto Sperimentale [1] dovevano essenzialmente servire a determinare in quali condizioni più opportune poteva ottenersi l'agglomerazione dei tre tipi principali di minerale polverulento di cui ora si dispone: minuto dell'Isola d'Elba, ceneri di pirite, sabbie magnetifere.

Per le esperienze si costruì il piccolo forno da laboratorio, indicato nel disegno, con dispositivo per iniezione di aria. L'accensione in un punto della massa, dopo vari tentativi con fiamma ossiacetilenica, con arco voltaico, ecc., si ottenne con una piccola carica di combustibile alla base del forno, sulla quale si disponeva la miscela inumidita di minerale e tornitura. Si assaggiarono diverse miscele onde determinare la quantità minima di tornitura occorrente per ottenere un buon agglomerato: nel seguente prospetto sono riassunti i dati ed i risultati delle prove eseguite.

[1] Queste esperienze vennero condotte dal sig. ten. Rosazza Cav. Mario dell'Ufficio Militare Centrale Controllo Acciai presso l'Istituto Sperimentale F. S.

Digitized by Google

Le polveri prese in esame [1] presentano la seguente composizione:

CAMPIONE	COMPONENTI %							
	Si. O_2	Fe.	Mn.	$Al._2O_3$	Ca. O	Mg. O	S.	Ph.
1. Ceneri di pirite	8.00	59.00	—	2.40	0.40	0.30	1.20	0.03
2. Rio Albano (Elba).	14.50	53.00	0.25	2.80	—	0.60	0.08	0.03
3. Rio Vigneria (Elba)	16.50	46.00	0.30	4.50	—	0.40	0.07	0.03
4. Rosseto (Elba)	14.00	50.00	0.70	2.20	0.20	0.60	0.05	0.06

Il concentrato della sabbia magnetifera di Nettuno [2] ha la seguente composizione chimica: Fe=63,9 %; Ti=3,4 %; Mn=0,75 %; Si=0,52 %; Ph=0,06 %; S=0,01 %.

Le torniture ordinarie di proiettili vennero ricavate di fresco presso le Officine Veicoli F. S. di Trastevere.

La quantità di miscela impiegata in ciascuna esperienza variò in massima dagli 8 ai 10 kg. Venne anche provato, specialmente per la magnetite, l'aggiunta di fondenti.

Come si è detto occorre sempre che la miscela venga inumidita col 10 al 15 % di acqua, altrimenti l'operazione non riesce. Sembra che quest'acqua abbia per effetto di mantenere all'inizio aderenti le particelle dell'impasto e che poi sfuggendo come vapore impartisca una più opportuna porosità alla massa: non è neppure escluso che una parte del vapore d'acqua in contatto col metallo incandescente possa dar luogo a parziale sviluppo di idrogeno ed influire favorevolmente sulla temperatura di combustione.

Tralasciando le prove preliminari che servirono a stabilire le condizioni di funzionamento del piccolo forno e gli elementi essenziali delle miscele, le prove metodiche diedero i risultati contenuti nel seguente prospetto:

Esperienze di agglomerazione termo-chimica:

Minerale in polvere	Proporzioni della miscela			Condizioni della esperienza		Risultato della esperienza
	Tornitura % della polvere	Fondente % della polvere	Acqua % della miscela	Pressione aria in cm. Hg.	Durata in minuti primi	
1 Ceneri pirite	ghisa 20	—	15	6	45	positivo
2 Rio Albano	» 50	—	20	5	45	»
3 »	» 20	—	17	5	90	»
4 »	» 16	calce 10	14	7	—	negativo
5 »	» 25	» 10	15	6	—	»
6 Rio Vigneria	» 20	—	15	8	60	positivo
7 »	acciaio 20	—	12	5	35	»
8 »	» 16	—	12	5	—	negativo
9 Rossetto	ghisa 20	—	12	5	30	positivo
10 »	» 16	—	12	7	30	»
11 »	» 12	—	12	7	—	negativo
12 Magnetite	» 25	—	12	5	35	positivo
13 »	» 20	—	10	8	—	negativo
14 »	$^1/_2$ gh. $^1/_2$ ac. 25	—	10	7	50	positivo
15 »	acciaio 25	—	15	5	—	negativo
16 »	ghisa 25	argilla 6	10	7	60	positivo
17 »	» 25	$^1/_2$ ca. $^1/_2$ si. 6	13	6	55	»
18 »	» 20	» » 6	14	7	—	negativo

[1] I campioni vennero fornite assieme ai dati chimici dalla Società Ilva.

[2] Il campione venne fornito dalla Società elettrosiderurgica di Roma e le determinazioni chimiche vennero eseguite presso l'Istituto Sperimentale.

Digitized by Google

Gli agglomerati ottenuti presentano un grado di compattezza e di porosità che li rendono adatti al trattamento nell'altoforno al pari e forse meglio del minerale di ordinaria pezzatura. Le seguenti prove cimiche:

Agglomerazione n. 2 (Rio Albano): Ferro combinato 59,52 %; Ferro libero 1,20 % corrispondente all'1,98 della tornitura impiegata;

Agglomerazione n. 12 (Magnetite): Ferro combinato 65,53 %; ferro libero 1,20 % corrispondente all'1,80 % della tornitura impiegata dimostrano la quasi completa trasformazione in ossido della tornitura impiegata, rimanendo la parte di ferro non ossidata inferiore al 2 %.

La durata dell'operazione varia in massima dai 30′ ai 50′; le operazioni rapide dànno il miglior risultato: un'operazione lenta è indizio di risultato negativo.

Dalle esperienze fatte sembra potersi dedurre le seguenti conclusioni:

1° Le esperienze confermano la possibilità di agglomerare con le torniture di ghisa e di acciaio, non solo le ceneri di pirite, come già si pratica a Vercelli, ma anche i minuti di minerale di ferro e le polveri di magnetite.

2° L'azione della tornitura di ghisa è più efficace di quella della tornitura di acciaio e ciò probabilmente in relazione al fatto che la tornitura di ghisa essendo di grana più piccola, meglio si mescola col minerale da trattarsi ed inoltre contenendo silicio e carbonio in maggior quantità presenta un maggior rendimento calorifico nella ossidazione.

3° La proporzione di ghisa necessaria ad una buona agglomerazione varia dal 16 al 25 % del minerale trattato. Queste variazioni provengono dalla composizione del minerale trattato, risultando che i minerali più puri e meno fusibili, come la magnetite, richiedono maggior quantità di ghisa (25 %), mentre i materiali argillosi, come quello di Rosseto (Elba) si agglomerano più facilmente anche con un minimo del 16 % di ghisa (vedi prova n. 10).

4° L'aggiunta di fondenti scorificanti (calce) ai minerali impuri ed argillosi (Prova 4 e 5) non ha dato risultati positivi. D'altra parte l'aggiunta di argilla alla magnetite (prova n. 16) non ha avuto sensibile influenza sull'agglomerazione, mentre l'aggiunta di calce e silice, anche in piccole proporzioni, ha avuto per effetto una agglomerazione migliore.

5° Resta confermato che anche con questo procedimento, come con quello Greenawalt originale al carbone, si ottiene una parziale desolforazione del minerale.[1]

6° Per ottenere una buona agglomerazione è necessario lavorare nelle seguenti condizioni:

a) Il minerale da trattare deve essere intimamente mescolato alla tornitura di ghisa o di acciaio.

b) Dalle prove fatte su piccola scala sembra preferibile che la tornitura deve essere minuta e non a riccioli come si presenta la tornitura di acciaio.

c) La miscela deve essere umida, essendo necessaria l'aggiunta di acqua in proporzione del 15 al 25 % del minerale trattato.

---

[1] Da esperienze fatte nello Stabilimento di Vercelli, da polveri contenenti il 3 % di zolfo si ottennero agglomerati con soltanto il 0,02 %. Nella prova n. 1 fatta all'I. S. si ottenne: nella miscela originaria impiegata $S = 1,05$ % nell'agglomerato $S = 0,6$ %.

Digitized by Google

d) L'accensione deve essere potente e rapida: durante tutta l'operazione è necessario soffiare aria nella massa a pressione proporzionata allo strato da attraversarsi (nelle prove 50 a 70 mm. di mercurio).

e) L'effetto dell'aggiunta di fondenti scorificanti, se può essere utile in casi speciali, deve però determinarsi con molteplici prove nella pratica.

Queste esperienze non sono che una traccia la quale seguìta con mezzi più completi può dare, caso per caso, la soluzione industriale del problema.

Quanto agli apparecchi per eseguire praticamente l'operazione si ritiene che oltre ai Greenewalt opportunamente modificati, potrebbe forse ricorrersi con vantaggio a forni ad azione continua, e non è escluso che si possa ricorrere pure a forni analoghi a quelli per il coke metallurgico, nei quali sarebbero già risolte le modalità per la scarica dell'agglomerato. Ad ogni modo non è questione che possa presentare difficoltà; verrà risolta in diversi modi a seconda degli impianti di cui si dispone e della potenzialità di produzione richiesta.

Non è previdibile se l'agglomerazione termo-chimica possa avere in avvenire larghe applicazioni, ma finchè perdurano le attuali condizioni dell'industria — penuria di combustibile e abbondanza di tornitura — questo procedimento potrebbe certamente permettere l'immediata utilizzazione dei minerali ferriferi pulverulenti dei quali si ha larga disponibilità.

II. — Esperimenti sull'agglomerazione per brichettaggio.[1]

Si presero come termine di confronto due campioni delle ordinarie brichette usate negli alti forni di Piombino [2] ed ottenute con l'aggiunta del 6 all'8 % di cemento di scorie e colla susseguente compressione meccanica; uno dei campioni era stato dichiarato di buona qualità, l'altro di qualità mediocre. Sottoposti alle prove normali di resistenza, alla guisa degli ordinari mattoni, si ottennero i seguenti risultati:

Campione buono: 1ª prova 69 kg., 2ª prova 62 kg., 3ª prova 55 kg. = media 62 kg./cm²
Campione mediocre: 1ª prova 65 kg., 2ª prova 52 kg., 3ª prova 44 kg. = media 53 kg./cm²

Per avere un buon materiale occorre dunque oltrepassare la resistenza di 60 kg./cm²

Ciò premesso si esaminarono diversi sistemi di brichettaggio che potessero presentare vantaggi, in confronto dell'attuale, sia dal punto di vista dell'operazione stessa, sia del successivo processo siderurgico. Essenzialmente si mirava a sopprimere il lungo periodo di stagionatura, richiesto per l'indurimento del cemento, e ad evitare l'introduzione di altri silicati che aumentino il volume delle scorie.

---

[1] Queste esperienze vennero condotte dal soldato ing. Tommasi Nob. Carlo, dell'Ufficio Militare Centrale controllo acciai presso l'Istituto Sperimentale.

[2] Forniti dalla Soc. Ilva, indicando come analisi del cemento le seguenti: Si O, = 27 %; Al, O, = 9,8 %; Ca O = 54 %; Mg C = 1,8 %; Fe = 1,0 %; Mn = 0,3 %; Si = 0,09.

[3] Estese esperienze sopra la fabbricazione dei mattoni con tale sistema vennero eseguite dal Laboratorio dei materiali murari delle Ferrovie R. A. in Ancona nell'anno 1903, e da tali esperimenti vennero desunti i dati principali di miscela, di compressione e di cottura in caldaia che permisero, senza prove preliminari, di raggiungere rapidamente un risultato concreto nelle presenti ricerche.

Digitized by Google

PRIMA SERIE DI PROVE. — Come più adatto per i minerali che già contengono silicati si esperimentò il sistema già in uso per ottenere i mattoni da muratore detti *arenolite*.[3] Il sistema consiste nel mescolare intimamente con la polvere di minerale una piccola quantità (5 a 6 %) di calce spenta, formare le mattonelle sotto pressione e sottoporle all'azione del vapor d'acqua per 5 a 8 ore. La calce, in tali condizioni, si combina con la silice del minerale formando un cemento a presa definitiva, senza che occorra ulteriore stagionatura.

Si sottoposero a prova le ceneri di pirite, le tre polveri di minerale dell'Elba e la magnetite, adottando provini cilindrici del diametro di 50 mm. e dell'altezza circa di altrettanto. Si ottennero i risultati indicati nella seguente tabella:

Esperienze di brichettaggio col 6 % di calce idrata e cottura in vapor d'acqua sotto pressione.

N. prova	Minerale in polvere	Pressione brichettaggio kg./cm²	Cottura in vapore		Resistenza allo schiacciamento kg./cm²
			Pressione kg./cm²	Durata ore	
1	Ceneri di pirite.	500	8 a 9	7	45
2	Id.	1000	8 a 9	7	77
3	Rio Albano	500	7 a 8	7	112
4	Id.	1000	7 a 8	7	111
5	Rio Vigneria.	500	7 a 8	5	110
6	Id.	1000	7 a 8	5	125
7	Rosseto	500	8 a 9	7	33
8	Id.	1000	8 a 9	7	50
9	Magnetite	500	8 a 9	8	15
10	Id.	1000	8 a 9	8	23

Come si rileva da questi dati le polveri di Rio Albano e Rio Vigneria hanno dato risultati sicuramente soddisfacenti fornendo, quantunque trattasi di prove fatte su piccola scala, resistenze di gran lunga superiori a quelle giudicate buone per la pratica. Il minerale di Rosseto ha dato risultati bassi, ciò che può dipendere dallo stato di granulosità della polvere o da altre circostanze che potrebbero essere meglio chiarite con apposite ricerche speciali per chi ne abbia interesse.

Quello che qui importava stabilire è che in opportune circostanze il brichettaggio con tale sistema è raggiungibile per le polveri minerali contenenti un certo tenore di silicati.

Digitized by Google

Le ceneri di pirite hanno dato risultati che possono ritenersi sul limite prefisso: invece la magnetite, come era da attendersi, ha dato risultati negativi.

In massima, dalle prove fatte può anche dedursi che la pressione adottata per formare le mattonelle non ha grande influenza: detta pressione non ha infatti che lo scopo di avvicinare le particelle che debbono reagire fra di loro sotto l'azione del vapore e di mantenere integra la brichetta fino a che viene deposta nella caldaia. Può darsi che praticamente tale pressione possa ridursi ancora oltre il limite minimo di 500 kg./cm° sperimentato.

Seconda serie di prove. — Prevedendo che la cottura in caldaia sotto pressione di vapore non sempre possa prestarsi in pratica al trattamento di grandi quantità di minerale si è voluto esperimentare se gli stessi impasti preparati come nella 1ª serie di esperienze, e cotti direttamente in forno ad elevata temperatura, dessero convenienti risultati essendo probabile che anche in tal modo potesse avvenire la combinazione della calce coi silicati.

Si ebbero i seguenti risultati:

Esperienze di brichettaggio col 6% di calce idrata e cottura in forno a muffola a 900°-1000° per 7 ore.

Numero della prova	MINERALE IN POLVERE	Pressione di brichettaggio kg./cm.²	Resistenza schiacciamento kg. cm.²
1	Ceneri di pirite	500	81
2	id.	1000	114
3	Rio Albano	500	20
4	id.	1000	23
5	Rio Vigneria	500	50
6	id.	1000	113
7	Rossetto.	500	11
8	id.	1000	16
9	Magnetite . . . . . ,	500	negativo
10	id.	1000	id.

Dal confronto di questi risultati con quelli della precedente tabella si rileva come in generale siano più bassi di quelli ottenuti col trattamento in caldaia, salvo che per le ceneri di pirite che hanno dato al forno resistenze più soddisfacenti.

Digitized by Google

La polvere di magnetite ha dato risultati completamente negativi: anzi i provini dopo cottura si sono sgretolati per effetto della calce, che non essendo combinata con la silice si è poi idratata con l'umidità dell'aria. È a notarsi però che anche i provini fatti con gli altri minerali presentano una lieve tendenza a sgretolarsi col tempo.

Terza serie di prove. — Specialmente istituita per i minerali privi di silice, e per quello di Rio Albano, che nella prova precedente ha dato risultati negativi. Nella presente serie di prove si è tentato il brichettaggio, come nei casi precedenti, ma mescolando alla polvere, anzichè la calce idrata, il 5 % di argilla e praticando poi la cottura in forno; si sono ottenuti i seguenti risultati:

Esperienze di brichettaggio coll'aggiunta del 5% di argilla e la cottura in muffola a 900-1000° per 7 ore.

Numero della prova	Minerale in polvere	Pressione di brichettaggio kg./cm.²	Resistenza schiacciamento kg./cm.²
1	Magnetite	500	177
2	id.	1000	295
3	Rio Albano	1000	86

Dalle quali si rileva che il risultato con la magnetite è veramente soddisfacente ottenendosi resistenze elevatissime. Anche la polvere di Rio Albano con l'aggiunta di argilla ha dato resistenze soddisfacenti.

Infine con la polvere di Rosseto si è voluto tentare la cottura in forno nelle precedenti condizioni, ma senza alcuna aggiunta, ottenendosi però una resistenza mediocre di kg. 48. Tuttavia in casi speciali sarà sempre conveniente esaminare se, per i minerali leggermente argillosi, la cottura al forno possa dare direttamente risultati praticamente accettabili.

III. — Consumo di combustibili coi diversi sistemi presi in esame.[1]

Prima di chiudere l'argomento si è ritenuto indispensabile fare un'indagine almeno sommaria per avere un criterio sulle quantità di combustibile necessario coi sistemi ora proposti in relazione con quelli in uso:

a) Il consumo di combustibile colla ordinaria agglomerazione Greenawalt è del 10 al 12 %; quindi per tonnellata di agglomerato si richiedono 100 a 120 kg. di combustibile.

b) Il processo di agglomerazione con le torniture non richiede consumo di combustibile se non per l'adescamento del miscuglio, adescamento che potrebbe anche esser fatto mediante arco voltaico, come già si ebbe notizia che veniva ora adottato, in luogo dell'accensione a catrame nel processo *a*). A rigore però nel calcolo del

Digitized by Google

rendimento economico del processo bisogna tenere conto che le torniture, venendo a subire un'ossidazione pressochè totale, richiederanno poi all'alto forno una corrispondente quantità di combustibile per la riduzione, che sarebbe invece risparmiata se venissero impiegate direttamente allo stato metallico.

c) Col brichettaggio mediante cemento si richiede di questo l'8 %; e siccome una tonnellata di cemento richiede a sua volta 300 a 350 kg. di combustibile, si avrà in complesso un consumo per tonnellata di brichette di 24 a 28 kg. di combustibile.

d) Col brichettaggio tipo arenolite, occorre il 6 % di calce idrata corrispondente al 3,5 % di calce viva e siccome questa richiede 200 a 250 kg. di combustibile per la cottura, si avrà per tale titolo in media un dispendio di 8 kg. di combustibile.

Per quanto riguarda il trattamento sotto vapore, ritenuto di 170° la temperatura da raggiungersi e di 0,4 il calore specifico della miscela, occorrerebbero 68.000 cal. per portare una tonnellata di brichette alla temperatura del vapore: aggiungendo per perdite durante il periodo di cottura il 50 %, ritenuto del 75 % il rendimento della caldaia e di 7500 le calorie di 1 kg. di combustibile, si avrebbe un dispendio di cottura per tonnellata di brichette di 17 kg.

Complessivamente dunque per tonnellata: 8 + 17 = 25 kg. di combustibile.

e) Col brichettaggio per semplice cottura in fornace con o senza aggiunta di argilla, si avrà un dispendio di combustibile che si può dedurre da quello dei mattoni nel forno Hoffmann, che è di 40 a 60 kg. per tonnellata.

Ritenuto però che il calore specifico dell'argilla da mattoni sia di 0,2 e quello delle polveri di minerale 0,4, si potrà, ad abbondanza, supporre che la spesa di combustibile per le brichette sia nello stesso rapporto, ossia per tonnellata: 80 a 120 kg.

Da questi indici di consumo si rileva come il sistema della cottura a vapore (d) richieda all'incirca lo stesso consumo di combustibile dell'attuale brichettaggio a cemento; invece il sistema della cottura diretta nel forno richiede un consumo di combustibile nell'ordine di quello speso per l'agglomerazione Greenawalt; il sistema tuttavia si presterebbe anche per la cottura in forno elettrico, evitando qualsiasi consumo di combustibile.

Devesi notare che il brichettaggio tipo arenolite ed il sistema di cottura diretta richiedono forse un maggior dispendio di compressione meccanica, come pure all'atto pratico si dovrà tener conto di altre circostanze che naturalmente non sarebbe possibile mettere in bilancio in una ricerca di questa indole.

Conclusioni.

Con le esperienze eseguite non si ritiene di avere studiato questa importante questione siderurgica in modo completo; ma soltanto di aver indicata la strada per risolverla praticamente a seconda delle diverse condizioni di minerale e di impiego.

Dai risultati ottenuti è però lecito dedurre che tutte le polveri di minerale prese in esame — ceneri di pirite, minerali dell'Elba, sabbie magnetifere — sono suscettibili di agglomerazione termo-chimica, con aggiunta di torniture di acciaio, e meglio di ghisa, in opportune proporzioni. Questo sistema è specialmente indicato nel presente periodo in cui scarseggiano i combustibili e si ha disponibilità di torniture. Invece

Digitized by Google

nelle condizioni normali può ritornare vantaggioso il procedimento, già in uso, di Greenawalt con l'impiego di combustibili scadenti.

L'agglomerazione con le torniture e coi combustibili è il solo sistema consigliabile per le ceneri di pirite poichè col medesimo si ottiene la desolforazione del minerale.

In luogo del brichettaggio come si eseguisce ora con l'aggiunta di cemento, per le polveri di minerale contenenti una certa dose di silicati, come quelle dell'Elba, il sistema basato sull'aggiunta di una piccola percentuale (6 %) di calce idrata e della cottura in caldaia sotto l'azione del vapore a circa 7 atmosfere, presenta il vantaggio di eliminare il periodo di stagionatura, ottenendosi addirittura un conglomerato ad elevata resistenza meccanica, e di evitare l'aggiunta di altri silicati, limitandola a quella della sola calce, che è poi un materiale utile per la scorificazione.

Per i minerali poveri di silicati, e specialmente per le polveri di magnetite, il sistema che potrebbe dare migliori risultati è quello di ricorrere all'aggiunta di una piccola percentuale di argilla (5 %), al brichettaggio ed alla cottura in fornace come se si trattasse di ordinari mattoni.

Non è escluso che per i minerali alquanto argillosi quest'ultimo sistema possa anche adottarsi senza alcuna aggiunta.

Si mettono a disposizione degli industriali siderurgici i presenti risultati di ricerche sperimentali, nella convinzione che potranno servire a dare impulso alla soluzione del problema dell'utilizzazione, sia nell'attuale momento, sia dopo guerra, delle grandi risorse di minerali di ferro pulverulenti di cui disponiamo.

Digitized by Google

Sull'impiego del coke da solo o mescolato con carbone fossile nei generatori di vapore

Il problema della provvista dei combustibili alle industrie, a causa della limitata quantità di carboni minerali che, presentemente e con tutta probabilità anche in un prossimo avvenire, si potrà ottenere dall'estero, ha portato in Italia allo studio dei più convenienti metodi di utilizzazione dei combustibili finora trascurati (lignite, torba, ecc.) perchè meno ricchi, di alcuni dei quali il nostro suolo è fornito. Analoghi studi sono stati fatti anche all'estero per trovare modo di ridurre il consumo dei carboni fossili sostituendoli con altri combustibili, i quali finora avevano solo limitato impiego in impianti e per lavorazioni speciali (coke, rifiuti cittadini, cascami di legna e d'altri vegetali, ecc.); di tali studi, con particolare riguardo alla utilizzazione del coke in pezzami grossi e minuti, per la produzione di vapore, dà informazioni Mr. John B. C. Kershaw nel n. 3186 dell'*Engineer* in data 19 gennaio 1917.

Il Kershaw comincia collo stabilire che, praticamente, può riuscire conveniente bruciare ogni varietà e tipo di combustibile e convertire il suo potere calorifico in energia termica del vapore quando il suo tenore in elementi combustibili supera il 65 % del peso totale, quando il forno è appropriatamente costruito e quando l'alimentazione d'aria viene opportunamente distribuita in quantità proporzionata ai bisogni della combustione.

Quanto al coke egli considera che, in relazione all'aumentata utilizzazione del carbone fossile bituminoso o semibituminoso come materiale da distillare per ottenere il gaz ed i sottoprodotti (benzolo, toluolo, ecc.) necessari alle industrie chimiche, si ha attualmente uno spostamento delle precedenti proporzioni di produzione del coke e dei carboni fossili con un notevole proporzionale aumento della quantità di coke prodotto e colla conseguente maggiore offerta di esso e ribasso del suo prezzo.

Per quanto in Italia la superproduzione del coke non abbia ancora raggiunto l'entità che forse ha raggiunto all'estero, e quindi il corrispondente ribasso di prezzo, da considerarsi in confronto al costo attuale del carbone minerale, non si sia ancora verificato, noto che anche da noi si comincia ad usufruire del coke collo scopo di risparmiare l'altro carbone. È interessante quindi conocsere ciò che l'esperienza all'estero in proposito ha suggerito.

Fra i dati che il Kershaw indica nel suo articolo giova ricordare i seguenti:

1° Il coke d'ordinario contiene ancora dall'1 al 5 % di materie volatili dovute alla incompleta distillazione avvenuta, e può essere fornito in pezzi grandi od in pezzi minuti o detriti provenienti dalla vagliatura del materiale ricavato dalle storte dopo che è stato spento coll'acqua e rotto nelle varie dimensioni richieste dal commercio. I detriti contengono, per regola generale, una più elevata percentuale di ceneri e di umidità che non fosse contenuta nel coke di storta dal quale furono ri-

Digitized by Google

cavati, e tali impurità hanno speciale importanza sotto il punto di vista della utilizzazione per la produzione di vapore.

2° La quantità di umidità che rimane trattenuta meccanicamente nel coke dipende dalla struttura fisica di questo e dal metodo usato per il suo spegnimento a mezzo dell'acqua, e può essere considerevole. Secondo il Kershaw essa non deve oltrepassare il 6 %, perchè con maggiori percentuali l'evaporazione dell'umidità contenuta assorbirebbe una esagerata quota-parte del calore sviluppato nella combustione. Da esperimenti fatti dalla Stazione generatrice centrale del « Tramvay di Buenos-Ayres » sembrerebbe risultare che ad una percentuale di umidità del 10 % corrisponda una perdita di calorie che raggiunge il 24 % (?).[1]

3° La proporzione delle ceneri può raggiungere il 30 %; però il coke in pezzi grossi di buona qualità non dovrebbe contenerne più del 6 al 10 %, mentre quello buono in pezzi minuti può contenerne anche fino al 20 %. L'autore consiglierebbe di rifiutare un coke contenente più del 10 % di umidità e del 20 % di ceneri.[2]

Quanto alle condizioni da soddisfare per conseguire una perfetta combustione, il Kershaw osserva che, astrazione fatta dalla elevata quantità di ceneri e di umidità, il coke si approssima all'antracite per la percentuale di carbonio e di idrocarburi, e quindi sono da suggerire pel suo uso procedimenti ed adattamenti analoghi a quelli che si applicano per l'antracite e cioè:

1) tiraggio abbondante, a preferenza artificiale o forzato;

2) massima vicinanza della superficie che deve assorbire il calore alla massa di combustibile incandescente;

3) facilità di allontanare la grande quantità di scorie e ceneri.

Siccome il volume degli idrocarburi prodotti dal coke è relativamente limitato, non si ha bisogno di ampie camere di combustione nè di condotte per alimentazione secondaria di aria; infatti la produzione del CO^2 avviene principalmente sulle barre della graticola.

Per queste ragioni le caldaie tipo marina, o le Cornovaglia a forni interni, sono più appropriate di quelle a tubi d'acqua per bruciarvi il coke ed abbisognano di ben pochi adattamenti onde permettere di usarvi convenientemente il nuovo combustibile.

Per adoperare il coke a mezzo di un alimentatore meccanico in una caldaia a tubi di acqua, si ottennero ottimi risultati mescolandolo con carbone fossile ordinario.

La massima proporzione di coke che può essere convenientemente bruciato mescolato col carbone bituminoso o semibituminoso *senza portare alcuna variante alle disposizioni dei forni e delle caldaie* è il 50 % del totale[3]; se si volesse oltrepassare questa percentuale, converrebbe provvedere a modificare la graticola e le condizioni del tiraggio.

In ogni caso il coke, sia che debba essere bruciato solo, sia che debba essere mescolato al carbone bituminoso o semibituminoso ordinario, deve essere rotto in piccoli pezzi del volume di pollici cubi 1 a 1 ½ e lo strato sulla graticola non deve superare i 6 ad 8 pollici di grossezza.

Bruciando una miscela di carbon fossile e di coke in pezzi grossi o minuti, è assai

---

[1] Per confronto coi nostri risultati avuti coll'impiego sia del coke sia delle ligniti in locomotive, dobbiamo ritenere esagerato questo 24 % di perdita di potere calorifico, e così pure riteniamo troppo basso il tenore di umidità del 6 % dato dall'autore come valore limite per la convenienza d'impiego dei combustibili.

[2] Anche questa deduzione dipende dalla maggiore o minore libertà di scelta, ed appare, così esposta, troppo categorica.

[3] All'incirca si procede oggi per l'uso del coke in molte locomotive delle F. S.

Digitized by Google

importante che la mescolanza sia intima ed omogenea e che le dimensioni dei pezzi siano uguali per i due tipi di carbone. Un buon metodo per impiegare in tale caso nella caldaia fissa un apparecchio alimentatore meccanico consiste nell'usare di due distributori aventi velocità indipendentemente regolabili: uno di essi servirà per fornire alla griglia il coke e l'altro il carbon fossile, in modo da formare due strati sovrapposti di cui quello di sotto sia costituito da solo coke e quello di sopra dal carbone fossile; l'altezza di ciascuno di tali strati potrà essere variata secondo il bisogno, regolando la velocità dei due distributori.

Siccome il coke non può essere acceso che per contatto con carbone incandescente, così il fuoco deve essere iniziato in ogni caso con carbon fossile ordinario.

Tenuto poi presente che dal coke non si sviluppano idrocarburi, per la completa combustione di esso non è necessaria l'ammissione di aria sopra al fuoco o dietro l'altare, ma basta che l'aria sia data sotto alla griglia.

Siccome però il coke, a parità di peso, occupa un volume doppio del carbon fossile ordinario e la sua potenza calorifera è di circa 10 % inferiore, ne segue che deve bruciarsi, a parità di condizioni e di quantità di vapore prodotto, un volume di coke alquanto più grande del doppio del volume di carbone, sulla stessa superficie di graticola; e quindi per ottenere tale elevato grado di combustione necessita in molti casi chiudere il cenerario ed adottare il tiraggio forzato.

L'autore aggiunge che se si brucia una mescolanza di coke in grossi pezzi ed in pezzi minuti o detriti è conveniente che le barre della graticola siano disposte traversalmente anzichè longitudinalmente, perchè così si toglie la possibilità alle cenere fina, proveniente dai pezzi minuti di coke, di essere trascinata e depositata lungo i tubi od i condotti della caldaia.

Quando si adottino però le barre traversali bisogna evitare il contatto di esse colle lamiere della caldaia e collocare del materiale refrattario fra le estremità delle barre e le dette lamiere in modo da evitare che queste abbiano a deteriorarsi.

A tiraggio naturale, dalle sue esperienze l'autore desume che la massima intensità di combustione del coke, raggiungibile in buone condizioni, sia da 75 a 100 chilogrammi per metro quadrato e per ora.

Quando il coke contiene più del 30 % di materiali incombustibili, l'autore ritiene necessario, per ottenere la completa combustione, adottare speciali provvedimenti, come per esempio il forno esterno tipo Dutch; ed allora si viene a perdere tutto il vantaggio che era offerto dal tipo di caldaie con forno interno. In tale caso è necessario ricorrere al tiraggio forzato ed è conveniente utilizzare il calore radiante dal forno esterno per riscaldare l'aria da insufflare, od il getto di vapore; il calore dei gas prodotti dalla combustione provenienti da questi forni può essere convenientemente utilizzato anche con le caldaie a tubi di acqua.

Ad ogni modo e con qualunque tipo di forno si bruci il coke, quando si fa la carica a mano e si provvede alla pulizia del fuoco si deve avere grande cura per evitare le disgrazie che possono essere causate da ritorni di fiamma o da esplosioni dovute alla presenza di ossido di carbonio formatosi durante la combustione o prodottosi in seguito.

Siccome la temperatura che si ottiene localmente nei forni dove si brucia il coke col tiraggio forzato è molto più elevata che nei forni dove si brucia il carbon fossile ordinario, si possono avere inconvenienti anche a causa di frequenti bruciature delle barre di griglia; il solo rimedio raccomandabile per evitarli è quello di soffiare il vapore nel cenerario, sotto alla griglia, non mai di adottare alcun sistema di raffreddamento a mezzo dell'acqua.

Digitized by Google

La regolazione dell'ammissione dell'aria nelle caldaie quando si brucia il coke non è molto più difficile di quanto lo sia quando si brucia il carbon fossile, sebbene il fuochista non abbia modo di giudicare dal fumo se l'aria immessa sia deficiente o no; assume quindi maggiore importanza per assicurare un buon rendimento coll'uso del coke la frequente verifica dei prodotti della combustione. L'autore ritiene anzi che, con una condotta razionale del fuoco di coke sulla base dell'analisi dei prodotti della combustione, sia possibile ottenere una più alta percentuale media di biossidio di carbonio che col fuoco di carbon fossile bituminoso, restando così le perdite del calore nel camino considerevolmente ridotte.

Il vantaggio della mancanza di fumo che si ottiene bruciando coke od antracite in luogo di carbone bituminoso o semibituminoso è specialmente importante nei centri dove il fumo nero può dare disturbo e generare danni.

Dalle esperienze che il Kershaw riassume alla fine del suo articolo risulta che, in base ai prezzi attuali della tonnellata di coke e di litantrace in Inghilterra si ottiene sempre economia coll'uso del coke, sia da solo che mescolato col carbon fossile ordinario, e specialmente nei casi nei quali si ricorra al tiraggio forzato. È da tener presente che in Inghilterra la guerra creò una tale sovraproduzione di coke da abbassarne il prezzo al di sotto di quello proporzionale al prezzo del litantrace, tenuto conto dei rispettivi poteri calorifici, mentre in tempi normali si verificava (così come in Italia) il caso contrario.

Concludendo, il Kershaw ricorda che è urgente usare correntemente il coke, del quale la produzione va giornalmente aumentando, e fa presente che i due più favorevoli impieghi di esso sono costituiti dalla sua utilizzazione nelle ferrovie e nelle centrali a vapore; entrambe tali applicazioni vanno oggi sempre più estendendosi anche in America e in Germania.

Anche in Italia l'uso del coke va sempre più estendendosi; il Servizio della Trazione delle ferrovie dello Stato ha tutto predisposto per impiegarne da 400.000 a 500.000 tonnellate annue, utilizzandolo sia sulle locomotive mescolato nelle proporzioni del 33 al 50 % col carbon fossile grosso ordinario, sia nelle officine per i forni, le caldaie, le fucine. L'impiego nelle locomotive si evita solo sulle linee dove si trovano lunghe o frequenti gallerie, in causa del rischio inerente ad una eventuale presenza di proporzione sensibile dell'ossido di carbonio nei prodotti della combustione, derivante da combustione incompleta che può più facilmente verificarsi col coke senza che il fuochista se ne avveda.

Le proporzioni e le dimensioni delle griglie e dei forni delle caldaie tipo locomotiva, ed il tiraggio forzato che vi si può matenere, si prestano abbastanza a permettere un conveniente impiego del coke nelle nostre locomotive, senza praticare ad esse alcuna modifica, nella maggior parte dei servizi che esse fanno in linee scoperte.

Ing. V. GRADENIGO.

Digitized by Google

INFORMAZIONI E NOTIZIE

ITALIA.

Nomina dell'On. Ing. Riccardo Bianchi a Ministro de' Trasporti.

Il giorno nel quale l'ing. *Riccardo Bianchi* lasciava la Direzione Generale delle Ferrovie dello Stato, già la nostra *Rivista* formulava il voto di vedere sotto altra forma anche maggiore, rinnovellarsi la sua benefica opera in pro della nostra sistemazione ferroviaria. Oggi questo voto si compie, e si compie nella sua forma maggiore e migliore: colla chiamata dell'ing. *Riccardo Bianchi* a reggere quel Ministero dei Trasporti, che sorto or fa un anno, per considerazioni più che altro parlamentari, mai ebbe sino ad ora forma definitiva e funzione sicura e reale.

All'ing. *Riccardo Bianchi* è ora affidato, in momento particolarmente grave per il Paese, ed in ben difficili condizioni, di far funzionare organicamente i nostri trasporti di mare e di terra, coordinatamente ai nostri approvvigionamenti di guerra, dei carboni specialmente.

Compito arduo, per gran parte purtroppo già compromesso; ma che quindi per tanta maggiore ragione non può che essere affidato a tanto uomo. Dalla sua presenza al Ministero dei Trasporti non deriva soltanto un'assicurazione, oggi quanto mai necessaria, di competenza nella soluzione di questo complesso problema, decisivo per la nostra difesa esterna e per la nostra resistenza interna, ma è pure contenuta una garanzia di salda energia; come vi è implicito l'affidamento di una previdente, contemporanea preparazione dei nostri trasporti di terra, e specialmente di mare, in tempo ed adeguatamente, alle future necessità del dopo-guerra.

La chiamata dell'ing. *Riccardo Bianchi*, nella sua specifica qualità di tecnico e di ferroviere, a reggere, in momenti cotanto difficili, il Ministero dei Trasporti, non deve essere per il Corpo degli Ingegneri Ferroviari Italiani e pel nostro Collegio soltanto ragione di intimo compiacimento, come per un voto nostro finalmente soddisfatto; di un'azione nostra, così prontamente, e in tempo, coronata da felice successo.

La chiamata dell'ing. *Riccardo Bianchi*, odierna, al Ministero dei Trasporti, deve segnare l'inizio di tutto un nuovo indirizzo della nostra vita pubblica: deve instaurare il sistema della sincera utilizzazione dei veri competenti, in questa, e della loro diretta partecipazione alla stessa, precisamente come tecnici e competenti, e non perchè uomini politici o parlamentari.

Digitized by Google

Questo è precisamente il concetto, felicemente ed opportunamente espresso dal seguente telegramma spedito in quest'occasione a S. E. Boselli, dalla Federazione degli Ingegneri ed Architetti Italiani:

« *Comitato Esecutivo Federazione Generale Sodalizi Ingegneri Architetti Italiani,* « *oggi adunato in sua seduta periodica, plaude con grato animo chiamata Presidente* « *Generale Federazione On. Ing. Riccardo Bianchi organizzazione Ministero Trasporti.* « *ravvisando in questo atto Eccellenza Vostra primo confortante riconoscimento alta deci-* « *siva funzione tecnici soluzione massimi problemi vita nazionale in guerra e dopoguerra* « *ed augurano sia questo significativo inizio tutto nuovo positivo indirizzo nostra vita* « *politica* ».

PRESIDENTE COMITATO ESECUTIVO
Ing. PIETRO LANINO.

La linea elettrica Cittiglio-Molino-d'Anna.

È stata approvata la convenzione addizionale stipulata il 27 marzo 1917 con i rappresentanti delle tramvie della Società anonima delle tramvie valcuviane e della Società Varesina di imprese elettriche per la sostituzione della trazione a vapore con la trazione elettrica sulla tramvia Cittiglio-Molino d'Anna.

Trasformazione elettrica della ferrovia di Val Seriana.

Sono già iniziati gli studi per la elettrificazione della ferrovia di Valle Seriana, le cui condizioni di esercizio sono già attualmente molto soddisfacenti. Tali studi si connettono al programma di rilevare l'azienda ferroviaria, per il quale sono in corso a Bergamo le trattative, la cui riuscita sembra assicurata.

Requisizione di materiale metallico ferroviario.

Per provvedere ai mezzi di trasporto dell'esercito mobilitato, l'autorità militare è stata autorizzata, con recente Decreto Luogotenenziale, che riportiamo per esteso, a requisire il materiale metallico di armamento e rotabile delle ferrovie concesse all'industria privata e delle tramvie extra-urbane in costruzione.

Art. 1. Per provvedere ai servizi di trasporto dell'esercito dipendenti dallo stato di guerra l'autorità militare è autorizzata a requisire materiali metallici di armamento e il materiale rotabile delle ferrovie concesse e delle tramvie extra-urbane in costruzione. È riservato a speciale accordo fra i ministri della Guerra, dei Trasporti marittimi e ferroviari e del Tesoro qualsiasi provvedimento riguardante linee e materiali di spettanza delle Ferrovie dello Stato.

Art. 2. All'autorità militare è riservata la facoltà di consegnare ai concessionari delle linee di cui all'articolo precedente, appena ne cesserà il bisogno per gli scopi militari, il materiale metallico di armamento o rotabile di tipo eguale a quello requisito. Il materiale che sarà requisito potrà essere sia nuovo sia usato, purchè adatto ad un regolare e sicuro servizio pubblico.

Art. 3. Il ministro della Guerra designerà l'autorità che dovrà procedere alla requisizione dei materiali metallici di armamento e di quello rotabile e tale autorità

Digitized by Google

provvederà a compiere lo stato di consistenza del materiale requisito. I compensi concernenti le ferrovie concesse all'industria privata e le tramvie extra-urbane saranno determinati a norma degli articoli seguenti.

Nel determinare i compensi dovuti per requisizione del materiale metallico di armamento e del materiale rotabile di cui all'articolo precedente saranno tenuti presenti i seguenti criteri:

1° le spese che i concessionari sosterranno per il disarmo dell'armamento e per il ripristino;

2° le eventuali differenze di valore che si riscontreranno all'atto della riconsegna a causa del deterioramento e della diversa qualità fra materiale metallico di armamento requisito e quello poi consegnato dall'autorità militare;

3° le spese che i concessionari sopporteranno per retribuzioni dovute al personale assunto a patti speciali e non avente carattere avventizio straordinario quando l'autorità militare non possa collocarlo presso altre aziende in condizioni analoghe.

Art. 4. Sarà dovuto un compenso per il ritardo dell'apertura all'esercizio quando questo dipenda esclusivamente dalla requisizione. In tal caso esso sarà costituito dal pagamento degli interessi sulla spesa di costruzione prevista in sede di concessione; per le linee la cui apertura all'esercizio fu prevista per tronchi, il compenso riguarderà soltanto la spesa di costruzione del tronco di cui sarà ritardata l'apertura.

Art. 5. Quando l'autorità militare non restituisca materiale rotabile nuovo si terrà conto della differenza di conservazione e di qualità in confronto del materiale requisito.

Art. 6. Nel caso che sia consegnato dall'autorità militare materiale metallico di armamento e materiale rotabile usato e sia accordata al concessionario una somma per l'uso del materiale stesso in confronto di quello requisito, tale somma dovrà essere versata con le modalità stabilite dall'atto di concessione per la costituzione dei fondi speciali di rinnovazione dei materiali stessi.

Art. 7. Tutte le controversie che sorgessero eventualmente a causa delle requisizioni di cui al presente decreto saranno decise a norma e nei termini stabiliti nel decreto 26 aprile 1917.

Produzione mineraria della Sardegna nel 1915.

Qualità dei minerali	Quantità in tonn.	Valore in lire	Operai impiegati
Manganese	1,800	70,000	145
Rame	1,352	219.343	124
Zinco	67,237	9,142,638	10,106
Piombo	10,829	11,622,364	
Antimonio	4,197	659,228	273
Antracite	8,300	293,965	105
Lignite	46,610	1,074,800	845
	140,361	23,082,338	11,598

Digitized by Google

ESTERO.

Disponibilità di carbon fossile nella Gran Bretagna.

Il *Board of Trade* ha pubblicato la statistica delle quantità di carbone che sono state a disposizione del consumo interno nell'ultimo quadriennio. Queste cifre mostrano che i provvedimenti adottati hanno permesso di accrescere la dotazione per il mercato inglese, la riduzione è andata tutta a carico della esportazione. Sembra tuttavia che, per il grande aumento della attività industriale e per le cresciute necessità della marina, non si sia corrisposto completamente alle esigenze del consumo. Specialmente nel 1916 queste circostanze hanno avuto grande influenza; e si è aggiunta la maggior rigidità della stagione.

Produzione e consumo di carbon fossile nella Gran Bretagna.
(IN TONNELLATE DI 1016 KG.).

Anni	Produzione	Esportazione[1]	Bunkers[2]	Disponibilità per il consumo[3]
1913	287 412 000	77 307 000	21 032 000	189 073 000
1914	265 643 000	62 458 000	18 536 000	184 649 000
1915	253 179 000	46 322 000	13 631 000	193 226 000
1916	255 846 000	42 013 000	12 988 000	200 845 000

Ferrovie coloniali francesi.

	Lunghezza esercitata al 1° gennaio 1917 in km.	Totale degli introiti durante l'anno 1916 in L.	Introito per km. esercitato nell'ano 1916 in L.
Indocina	2.063	11.778.457	7.163
Africa Occ.le francese	2.629	11.808.110	4.491
Madagascar	386	3.676.734	9.525
Réunion	126	1.601.087	12.706
Costa dei Somali	762	3.641.000	4.478
Nuova Caledonia	29	120.165	4.143
India francese	13	—	—

La lunghezza complessiva delle reti ferroviarie esercitate nelle colonie francesi è di km. 6.008 e il totale degli introiti raggiunge la somma di L. 35.625.553: l'introito medio per km. nel 1916 risulta di L. 5.930 circa.

La ripartizione del carbone in Francia.

Il Ministro Violette, di approvvigionamento generale e dei trasporti marittimi, ha indirizzato ai prefetti una circolare che analizziamo brevemente.

Le risorse di carbone sono state, nell'anno 1916, di tonn. 3.300.000 al mese ed i bisogni,

[1] Compreso l'equivalente in carbone del coke e delle mattonelle esportate.
[2] Rifornimento dei piroscafi mercantili per l'uso di bordo.
[3] Compreso il combustibile per la marina da guerra.

Digitized by Google

che erano di tonn. 5.000.000 prima della guerra, non sono diminuiti malgrado l'occupazione nemica in una ricca regione industriale; e ciò a causa dell'estensione delle industrie di guerra. Occorre dunque ridurre il consumo. Bisognerà determinare anzitutto i bisogni di ciascun Comune in maniera uniforme. Questi bisogni saranno così classificati: 1° bisogni delle officine a gas e dei settori elettrici, poichè interessa che queste officine, le quali assicurano la ripartizione più economica della sorgente di calore e di luce, possano riprendere il servizio normale nell'inverno prossimo; 2° bisogni municipali; 3° bisogni domestici per la cucina; 4° bisogni domestici per il riscaldamento; 5° bisogni industriali e commerciali; 6° carboni speciali.

La circolare prescrive ai prefetti di stabilire una carta di carbone locale tenendo conto dei bisogni e degli approvvigionamenti di ciascun consumatore e raccomanda la formazione di grosse riserve per prevenire le crisi di trasporto sempre possibili. Ordina l'organizzazione di Commissioni di controllo e prescrive di fare appello al concorso del commercio per agevolare la ripartizione del carbone. La circolare termina pregando i prefetti di segnalare d'urgenza tutte le risorse in legna o torbiere che si trovino nei singoli dipartimenti.

Decreto relativo alle attribuzioni del Sottosegretario dei Trasporti in Francia.

Di questo decreto, che porta la data 9 maggio c. a., riproduciamo i punti di maggiore interesse.

Per assicurare l'esecuzione dei servizi che dirige in nome e per delegazione del ministro dei Lavori Pubblici, il Sotto-segretario dei Trasporti riceve delegazione delle attribuzioni affidate all'autorità militare per l'esercizio delle ferrovie e delle vie navigabili. È incaricato di tutto quanto concerne il servizio dei trasporti militari, l'utilizzazione militare delle ferrovie, porti, vie navigabili di ogni natura, reti stradali nella zona di guerra e nell'interno. È anche incaricato dell'esecuzione dei lavori nuovi e di quelli occorrenti per mantenere o ripristinare la circolazione.

Tutto il personale civile e militare adibito al servizio dei trasporti è posto sotto l'autorità diretta del Sotto-segretario dei Trasporti.

Questi ha, per delegazione del ministro della Guerra, l'amministrazione di tutti i crediti iscritti nel bilancio della Guerra per provvedere alle spese del servizio dei trasporti.

Gli aumenti di prezzo nelle ferrovie americane.

La Pennsylvania Railroad ha posto in evidenza gli aumenti di prezzo verificatisi in America per le forniture ferroviarie. Ecco alcuni dati più caratteristici:

		1914	1917	% di aumento
Locomotive L - I - S	»	28.500	39.500	38,6
Carrozze di acciaio	»	15.000	20.000	33,0
Carri di acciaio	»	1.184	2.569	117,0
Accoppiamenti per paio	»	16,60	30,30	82,6
Assi per libbra	»	1,5c.	4,1c.	173,4
Acciaio per ponti	»	1,83c.	4,71c.	157,5
Cerchioni di acciaio	»	3,25	6,50	100,0
Piastre e lamiere	»	1,05 a 1,10	4 a 4,5	295.0
Ferro in barre	»	1,20 a 1,30	3	140 –

Nuova tranvia elettrica in Spagna.

Una nuova Compagnia è stata costituita a Saragozza con lo scopo di costruire ed esercitare una tranvia elettrica da Saragozza ad Osera destinata a servire parecchie agglomerazioni industriali.

Digitized by Google

Lavori della seconda galleria del Sempione durante il mese di maggio 1917.

Escavi.

Specificazione delle opere	Avanzata		Allargamento		Nicchie e camere	
	Sud	Nord	Sud	Nord	Sud	Nord
	m.	m.	m.	m.	num.	num.
1. Stato alla fine del mese precedente	8184	7844	8184	7749	317	300
2. Avanzamento del mese. . .	—	80	—	87	—	7
3. Stato alla fine del mese . .	8184	7924	8184	7836	317	307
	m.		m.		num.	
Totale . . .	16108		16020		624	
4. % dello sviluppo totale (metri 19.825).	81,2		80,8		82,5	

Murature

Specificazione delle opere	Piedritti		Volta		Arco rovescio		Parte di galleria senza arco rovescio	
	Sud	Nord	Sud	Nord	Sud	Nord	Sud	Nord
	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.
5. Lunghezza alla fine del mese precedente	8184	7557	8184	7540	3212	724	8184	7540
6. Avanzamento del mese. . .	—	162	—	120	—	69	—	120
7. Lunghezza alla fine del mese	8184	7719	8184	7660	3212	793	8184	7660
	m.		m.		m.		m.	
Totale . . .	15903		15844		4005		15844	
8. % dello sviluppo totale. .	80,2		79,9		—		79,9	

Forza impiegata

	In galleria			Allo scoperto			Complessivamente		
	Sud	Nord	Totale	Sud	Nord	Totale	Sud	Nord	Totale
9. Giornate complessive . . .	2246	8561	10807	1352	4116	5468	3598	12677	16275
10. Uomini in media per giorno	83	306	389	50	147	197	133	453	586
11. Massimo di uomini per giorno	90	337	427	60	156	216	150	493	643
12. Totale delle giornate . . .	1.126.635			612.335			1.738.970		
13. Bestie da traino in media al giorno	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14. Locomot. in media al giorno	1 [1])	3 [2])	4	1 [3])	3 [4])	4	2	6	8

Temperatura

	Sud	Nord
15. Temperatura sulla fronte di lavoro	25°	25°

[1]) Locomotive ad aria compressa. — [2]) 2 locomotive ad aria da 75 cent. scart.; 1 locomotiva ad accumulatori a scartamento ordinario. — [3]) Locomotiva a vapore. — [4]) 2 locomotive a vapore da 75 di scartamento; 1 locomotiva ad accumulatori a scartamento ordinario.

Digitized by Google

Per le ferrovie del Marocco.

La Camera dei deputati in Francia ha ricevuto il progetto di legge che si riferisce alla costruzione di una rete ferroviaria nel Marocco. Lo sviluppo complessivo delle linee proposte è di 1080 km.: esse sono quattro e riuniscono quella di Tangeri-Fez a Kenitra, Rabat, Casablanca e Marrakech.

La Società, che sarà formata con questo scopo, avrà un capitale di 40 milioni di lire e verrà costituita a cura del gruppo Concessionario che comprende principalmente le Compagnie P.-L.-M., Paris-Orléans, marocchina e generale del Marocco.

Un nuovo laboratorio giapponese per ricerche scientifiche.

L'imperatore del Giappone ha sottoscritto la somma di un milione di *yen* per l'impianto di questo nuovo laboratorio. La sottoscrizione ha raggiunto la cifra di 6 milioni di *yen*. Tutti i rami scientifici vi saranno studiati e a tale scopo il Governo farà appello a tutte le personalità scientifiche del paese.

Digitized by Google

LIBRI E RIVISTE

La sigla (B. S.) preposta ai riassunti contenuti in questa rubrica significa che i libri e le riviste cui detti riassunti si riferiscono fanno parte della Biblioteca del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani, e come tali possono aversi in lettura, anche a domicilio, dai soci del Collegio, facendone richiesta alla Segreteria.

PUBBLICAZIONI ITALIANE

(B. S.). Il problema dell'approvvigionamento carneo dal punto di vista nazionale. (Ten. colonnello PUGLISI, 235×155, p. 40. Voghera, Roma).

Già in tempi calmi, nel 1903, il tenente colonnello Puglisi col suo notevole studio « Il rifornimento della carne alle truppe operanti » esaminò dal punto di vista logistico il problema dell'approvvigionamento carneo delle nostre truppe durante un'eventuale guerra; e sin da allora seppe insistere sull'importanza che hanno per un tale problema i mezzi speciali di trasporto.

Ora con l'esperienza della guerra il Puglisi ritorna sull'assillante quistione in uno studio che, sebbene per molta parte sia fuori del campo di questa *Rivista* e non ci consenta un esame particolare, pure per quanto riguarda i trasporti va brevemente segnalato.

L'A. dà completo il quadro dello sforzo compiutosi in Italia per l'approvvigionamento carneo dell'esercito e per i trasporti ferroviari riporta dati e notizie in parte pubblicati,[1] paragonandoli però efficacemente con quanto si è fatto in altri paesi. Appunto questo confronto induce il Puglisi ad indicare ed augurare i provvedimenti per l'avvenire.

« Il più progredito mezzo di trasporto, che in Italia difetta assolutamente, è il vagone refrigerante costituito da due scompartimenti, nel primo dei quali vi è l'impianto frigorifero col suo motore e nell'altro la camera fredda dove si conservano le derrate durante il trasporto.

« Gli Stati Uniti ne sono riccamente dotati per il trasporto della frutta, verdura legumi, carni ed altri generi alimentari, che costituiscono attivi scambi da e per il Canadà ed anche per l'interno, e nelle interminabili linee ferroviarie che corrono dall'Atlantico al Pacifico sono in moto, oltre ai vagoni isolanti ed ai vagoni-ghiacciaia, molti vagoni refrigeranti propriamente detti, con cui si formano numerosi treni frigorifici.

« La Russia se ne è largamente fornita dopo avere esperimentato l'utilità della carne congelata nella guerra contro il Giappone e, col suo parco ferroviario, che è il più numeroso d'Europa, può ben disporre della sua abbondante produzione bovina e di molti altri prodotti della Siberia che prima non potevano facilmente raggiungere i lontani mercati di consumo.

« Gl'imperi centrali, come abbiamo rilevato, attingono le carni refrigerate dai numerosi frigorifici esistenti nei loro territori, valendosi di una perfetta organizzazione di mezzi di trasporti frigorifici consistente in numerosi camions e vagoni refrigeranti di vario tipo, con i quali ultimi formano treni frigorifici, che sono anche in moto pel trasporto di varie altre derrate deperibili.

---

[1] Sull'approvvigionamento carneo dell'Esercito e del Paese, vedi *Rivista del freddo*, agosto 1916, pag. 225 e questo giornale, ottobre 1916, pag. 202. Sulla sistemazione dei carri frigoriferi delle Ferrovie di Stato, vedi questo giornale gennaio 1917, pag. 1.

Digitized by Google

« In Germania, specialmente, si fa largo impiego del vagone col frigorifero, tipo ideale dal punto di vista del funzionamento, che permette di regolare a volontà la temperatura.

« I vagoni più pratici e che forse diventeranno i più diffusi sono quelli isotermi. Comunque la scelta del tipo dipende da condizioni locali che variano da paese a paese, a seconda del clima, della distanza dei percorsi e dei prodotti da trasportare ».

(B. S.). Corso di Storia del commercio. (Dott. A. LANDRA, in 2 volumi. Edizione corredata da carte geografiche e diagrammi. - Ditta G. B. Paravia e C., Torino, 1917).

Con la pubblicazione del secondo volume di questo *Corso di storia del commercio*, si completa un'opera che non costituisce un genere di pubblicazioni molto ricco nel nostro paese. E con essa la fioritura di studi economici in questo periodo di guerra, indice di una coscienza nuova che si viene elaborando sotto l'impulso di supreme necessità di esistenza e di difesa, trova un giusto complemento.

Particolare importanza ha per i nostri lettori la storia delle comunicazioni, che è ampiamente trattata; e di essa sopratutto quanto si riferisce all'epoca contemporanea. Vi è tracciato lo sviluppo dell'esercizio ferroviario sin dalle prime origini; dall'organizzazione dei servizi di diligenza avvenuta in Francia sotto Luigi Filippo con le *messaggerie reali* alla prima distinzione tra i servizi ordinari e di lusso per i viaggiatori, a quella per le merci a grande e piccola velocità, ai sensibili miglioramenti ottenuti nella rapidità e comodità dei trasporti con l'intervento diretto dello Stato. Vi si segue, per le ferrovie, il passaggio dalla trazione animale alla trazione meccanica, dall'applicazione per i piccoli percorsi ed in servizio di speciali imprese alla formazione delle grandi reti per il servizio pubblico.

Dallo studio dei primordi delle ferrovie si assurge a quello dell'evoluzione dei criteri economici ed amministrativi in materia di costruzione e di esercizio, come pure della varia funzione delle strade ferrate nei paesi attraversati. Lo sviluppo di questi criteri fu caratteristico in America ed in Inghilterra, dove, pur partendo dai principi della libera concorrenza nelle imprese ferroviarie, si provvide ad organizzarle nell'interesse pubblico sotto la sorveglianza ed il controllo dello Stato. Non meno caratteristica è la funzione delle ferrovie nei nuovi continenti, dove hanno servito e servono a cercare mercati nuovi, valorizzando terre ricche e fertili e determinando, con la più facile esportazione a buon mercato, nuove correnti di traffico e deviazioni o limitazioni in quelle esistenti: nel vecchio Continente, invece, le ferrovie hanno servito a congiungere centri e mercati già esistenti.

Quistioni, come queste, generali non formano però un'esposizione frammentaria, perchè in sintesi efficace l'A., in armonia con gli altri argomenti dell'opera, riassume la politica ferroviaria dei vari Stati, ponendola in relazione con lo sviluppo delle grandi correnti di traffico.

Particolarmente interessante è la storia dello sviluppo dei trasporti in Germania seguito al programma del List, l'uomo chiaroveggente che pel primo concepì in quel paese il disegno completo di una grande rete ferroviaria. Riesce così chiaro in qual misura lo sviluppo dei mezzi di comunicazione in genere abbia contribuito all'enorme accrescimento dei commerci e delle industrie dell'impero e come questi mezzi siano stati messi a servizio della politica tedesca di conquista e di monopolio. L'opera del Landra, che è corredata di diverse cartine geografiche, ne contiene una delle vie di comunicazione interne della Germania, che illustra questa politica meglio di ogni descrizione.

Per l'Italia sono messi in rilievo gli sforzi compiuti per la formazione di una rete completa, adeguata alle necessità del paese, ed i vantaggi ottenuti; sono indicati i progetti attuali di comunicazione internazionale fra l'Occidente e l'Oriente attraverso la penisola.

Le grandi linee di comunicazione ci sono prospettate, per ciascuna delle epoche storiche: le grandi vie dei fenici e dei greci nell'antichità; le vie militari dei romani che servirono mira-

Digitized by Google

bilmente a mettere in relazione popoli fino allora sconosciuti e produzioni diverse; le vie dei bizantini e degli arabi nel medio evo; quelle segnate dalle navi delle nostre gloriose repubbliche marinare nel medio evo; e poi ancora, con la scoverta della via delle Indie, gli itinerari seguiti dagli iberici e dagli olandesi.

Le grandi arterie del traffico, che sono le vie della civiltà, si connettono nella loro successione storica; e dallo studio del passato sorgono per noi i segni dell'avvenire immancabile. L'A. seppe porre alle sue fatiche uno scopo così alto, sebbene stretto tra i limiti angusti di un *corso* e gli obblighi di attenersi ad un programma vastissimo.

PUBBLICAZIONI FRANCESI

Il rapporto π è dato da $\sqrt{3} + \sqrt{2}$. (*Mesure de la longueur de la circonférence.* Monteil).

Il colonnello Monteil in questo studio, che fa seguito ad altre sue opere sulla teoria del punto, intende dimostrare che il valore classico del numero π è inesatto e che bisogna sostituirlo con l'espressione $\sqrt{3} + \sqrt{2}$.

Due appendici trattano l'una della trisezione dell'angolo e l'altra di nuove costruzioni semplificate della parabola e dell'iperbole.

(B. S.) L'influenza dell'argilla contenuta nelle sabbie sulla resistenza delle smalte.

Se manca presso i cantieri di costruzione l'ordinaria sabbia di fiume, si può essere indotti ad esaminare la convenienza di servirsi di argilla sabbiosa contenente una proporzione di sabbia silicea variabile.

Il Laclotre ha eseguito al riguardo alcune prove interessanti, separando con un lavaggio prolungato la sabbia dall'argilla, facendo con la sabbia ben pulita mattonelle di malta e determinandone la resistenza alla trazione. Le malte erano ottime sotto tutti i punti di vista ed il prezzo di costo delle sabbie doveva essere, con un impianto ben proporzionato di lavaggio, di molto inferiore a quello delle sabbie che si sarebbero potute ottenere altrimenti. Le sabbie di questa provenienza sono state perciò in Francia ammesse nei progetti, ma con prescrizioni di lavaggio particolarmente onerose.

Il Laclotre dalle sue esperienze, che descrive minuziosamente, conclude che il lavaggio delle sabbie può essere meno perfetto di quanto viene generalmente prescritto, in modo da realizzare una notevole economia.

Altre interessanti esperienze ha compiuto il laboratorio della Scuola nazionale *des Ponts et Chaussées* sull'influenza dell'aggiunta d'argilla in un calcestruzzo di cemento. Quest'argilla è stata aggiunta in polvere nella miscela, all'atto della confezione del conglomerato: la quantità aggiunta, misurata allo stato di polvere secca, ha raggiunto circa il 15 % del volume della sabbia. Il calcestruzzo ha acquistato una maggiore plasticità, ma ha richiesto una maggior quantità d'acqua per l'impasto. La pistonatura è riuscita più difficile, poichè il conglomerato aderiva al pistone.

Sono state colate diverse lastre lunghe m. 2,20, larghe 0,50 e grosse 0,10, armate inferiormente con quattro sbarre tonde d'acciaio dolce di 10 mm. di diametro. La dosatura del calcestruzzo era uniformemente di 300 kg. di cemento Portland artificiale per 800 litri di ghiaia e 400 litri di sabbia con o senza argilla.

Le lastre con argilla sono meno resistenti di quelle in conglomerato ordinario, ma sono sopratutto più deformabili.

Digitized by Google

La grande plasticità conferita dall'aggiunta di argilla al *béton*, gli permette di colare facilmente, riempiendo tutti i vuoti e mantenendo la necessaria omogeneità in tutta la massa. Questa omogeneità non può essere ottenuta con il calcestruzzo ordinario colato in grande quantità, nel quale gli elementi si separano rapidamente per ordine di grossezza.

(B. S.) Determinazione razionale delle garenzie termiche per i grossi alternatori. (*Le Génie Civil*, 7 aprile 1917, pag. 235).

La memoria letta recentemente dal *Newbury* presso l'*American Institute of Electrical Engineers* propone una regola uniforme e razionale per i limiti di temperatura garantiti da contratto, stabilendo che le temperature interne dovrebbero essere misurate mediante coppie termo-elettriche.

La garanzia di un limite di 50° alla superficie delle macchine, con misura termometrica, offre gravi inconvenienti, sensibili sopratutto per i grossi alternatori e particolarmente per quelli che entrano nella composizione dei gruppi turbo-alternatori moderni. È inammissibile che questa garanzia venga considerata egualmente sicura per il buon funzionamento del gruppo con alternatore sia ad alta che a bassa tensione.

Eguale sicurezza vi può essere nei due casi soltanto se il materiale isolante è il medesimo ed è sottoposto alle medesime cause di deteriorazione.

Secondo l'A., occorre cercare i punti di riscaldamento massimo esplorando, a mezzo di coppie termiche, le regioni che si conoscono come più esposte.

Come esempi destinati a precisare le sue vedute sulla quistione, il Newbury riproduce le curve di riscaldamento del rotore e dello statore di un grosso alternatore da turbina con avvolgimento per alta tensione. E mostra che la garanzia di un riscaldamento di 50° per lo statore non equivale affatto ad un margine esteso di capacità di sovraccarico per la macchina.

(B. S.) La produzione del vapore mediante il calore perduto. (*Le Génie Civil*, 12 maggio 1917, pag. 315).

In una memoria letta all'American Institute of Mechanical Engineers il Pratt ha mostrato l'importanza dei progressi realizzati nell'utilizzazione del calore perduto per la produzione del vapore in caldaie speciali riscaldate dai gas di scappamento di diversi tipi di forni, in ispecie dei forni di affinamento del rame o dello zinco, dei forni per cemento, degli alti forni, dei forni a coke e di quelli di riscaldamento industriale di ogni uso, con o senza ricupero.

I gas di scappamento di questi forni sono, in generale, a temperatura molto bassa; ed il loro impiego ha dato risultati poco soddisfacenti sino a questi ultimi tempi, perchè non si è voluto attivare una corrente gassosa, temendo di sviluppare molto l'attrito. Ma la pratica ha invece dimostrato che l'applicazione giudiziosa del ventilatore migliora non solo il funzionamento del generatore di vapore, ma anche quello dei forni.

Le prove dell'officina di South Chicago dell'Illinois Steel C., accuratamente condotte dall'anno 1910, sono state il punto di partenza di un'industria divenuta prospera presso gli Stati Uniti. L'Indiana Steel C. ha spinto ancora più lontano l'applicazione dei medesimi principî, impiantando presso la sua officina di Gary 28 generatori di vapore del tipo Rust. In seguito l'American Bridge C. ha installato nei suoi cantieri di Pencoyd caldaie del noto tipo Babcock and Wilcox accuratamente studiate per una buona utilizzazione dei gas a temperature relativamente basse.

Il Pratt paragona le caratteristiche ed i risultati dei tre impianti, enunciando qualche notevole conclusione generale.

Digitized by Google

È conveniente fare uno spolveramento ogni otto ore, al termine cioè di ogni turno di lavoro, poichè l'abbassamento di temperatura aumenta con la durata del funzionamento senza pulizia, da 10° per sei ore a 60° per venti ore.

Le esplosioni per miscela d'aria fresca e di ossido di carbonio, che sono senza inconvenienti nei casi di sfuggita libera nell'atmosfera, potrebbero causare gravi accidenti se i giunti non fossero impiantati con gran cura e se le canalizzazioni non fossero munite di valvole di scappamento, dette *porte d'esplosione*. L'A. fornisce indicazioni pratiche sui mezzi per evitare questi accidenti.

Si è riconosciuto che questi apparecchi realizzano, utilizzando il calore perduto sinora nella produzione dell'acciaio, un'economia che va da L. 1 a L. 1,25 per tonnellata. Per una produzione annuale di 10 milioni di tonnellate, l'economia è di 10 a 12 milioni di lire.

(B. S.) La pubblicità fatta dalle Compagnie di ferrovie e tramvie negli Stati Uniti.[1] (*Le Génie Civil*, 12 maggio 1917, pag. 316).

La pubblicità, che è tanta parte della vita americana, viene largamente curata anche dalle Compagnie ferroviarie e di tranvie, come ha recentemente posto in luce l'*Electric Railway Journal* con due articoli notevoli, ben degni di un breve cenno per il loro spirito pratico.

Ogni Compagnia deve mantenere buone relazioni con i giornali influenti e deve avere alla testa del suo servizio di pubblicità un giornalista di grande esperienza per la forma ed il tenore degli articoli da inserirsi. I termini in essi non devono essere troppo tecnici, perchè siano accessibili a tutti. Ed egualmente si dica dei rendiconti circa le contestazioni giudiziarie, che alcune Compagnie hanno il torto di affidare esclusivamente ad uomini di legge abituati ad un linguaggio incomprensibile dalla maggior parte del pubblico.

Una buona pubblicità deve essere anche curata nelle sale d'aspetto e nelle carrozze. Gli avvisi brevi ed illustrati sono utilissimi. Fascicoli da curarsi per il contenuto e per tutti i dettagli di forma devono tenere costantemente il pubblico al corrente delle modificazioni apportate al servizio, delle escursioni a tariffa ridotta, ecc.

Ed infine si è riconosciuta l'opportunità di riunire in un Comitato centrale i direttori delle diverse Compagnie, perchè siano trattati tutti gli affari che interessano la pubblicità generale.

(B. S.) I contratti di vendita d'energia e i contatori ad alta tensione. (*Revue générale de l'électricité*, 19 maggio 1917, pag. 784).

In questo articolo il Dufour mostra la necessità di adottare, nelle distribuzioni d'energia, contatori ad alta invece che a bassa tensione. Infatti, se il cliente è tassato in base alla corrente che utilizza a bassa tensione, non apre l'interruttore ad alta tensione del suo trasformatore quando non se ne serve. Ma poichè il trasformatore consuma a vuoto corrente reattiva, ne risulta un aumento dell'angolo di sfasamento della rete e una diminuzione nel rendimento della distribuzione. L'A. esamina i differenti contratti d'energia e i mezzi necessarî per garantirne un'equa tassazione.

[1] Anche presso le nostre ferrovie statali la pubblicità è stata curata con successo. Vedi questo giornale, settembre 1915, pag. 201.

Digitized by Google

PUBBLICAZIONI INGLESI E DEL NORD-AMERICA

Nuovo metallo a base di alluminio.

L'*American machinist* nel suo numero del 5 maggio u. s. accenna ad un nuovo metallo chiamato *Acieral* prodotto dalla *Acieral Cy di America-New York* e che contiene il 97 % d'alluminio. Non indica quali altri elementi lo compongono, ma ne dà alcuni dati caratteristici interessanti, e precisamente:

ha colore bianco d'argento;

è inossidabile sia coll'esposizione all'aria sia sotto l'azione dell'acqua tanto pura che salata;

fonde a circa 720° C.;

ha un peso specifico di 2.82;

ha sonorità come quella del bronzo da campane;

se ne possono fare getti tanto in terra che entro stampi;

può essere fucinato, stirato e temperato;

presenta nei pezzi gettati una resistenza di 21 kg. per mmq. con un allungamento che può arrivare fino al 5 %;

nelle barre laminate e nelle lastre la sua resistenza è maggiore, raggiungendo anche i 45 kg. p. mmq., e dopo tempera raggiunge i 50 kg.;

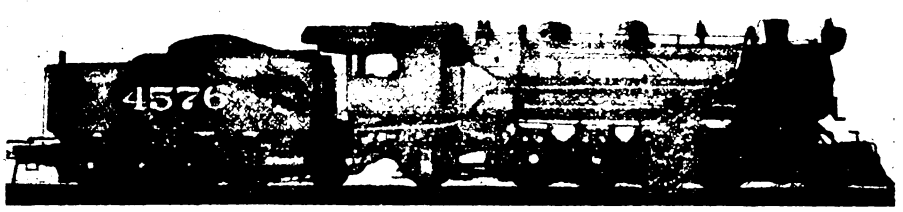
può presentare un allungamento fra il 5 ed il 25 % con rispettive contrazioni fra il 35 ed il 10 % in relazione alla richiesta.

(B. S.) Locomotiva doppia per la Southern Railway. (*Railway Age Gazette*, 16 febbraio 1917, pag. 267).

Mediante l'applicazione del meccanismo e dell'apparecchio di rotolamento di macchine demolite Mogul e Consolidation ai tender di locomotive Mikado in servizio, la Southern Ry. ha aumentato la capacità di queste locomotive senza aumentare il peso d'asse, ed anzi diminuendo notevolmente il consumo di combustibile per unità di trasporto.

Dalle macchine da porsi fuori servizio è stata tolta la caldaia e sul telaio così rimasto completo del meccanismo e degli assi, si è fissata la cassa d'acqua del tender delle Mikado. Il diametro dei cilindri del tender è stato ridotto di un pollice, mentre la capacità della caldaia è stata aumentata con l'aggiunta di voltini in mattoni e con riscaldatore d'acqua, il quale utilizza il vapore di scarico della pompa per l'aria compressa.

Il vapore per il treno motore posteriore è preso direttamente dal surriscaldatore con un tubo che passa al disotto della cabina, chiaramente indicato in figura. Con questo tubo ne è connesso un secondo, che permette di aggiungere vapor saturo preso direttamente dalla sommità della caldaia. Le prese delle due qualità di vapore sono manovrate separatamente dalla cabina.

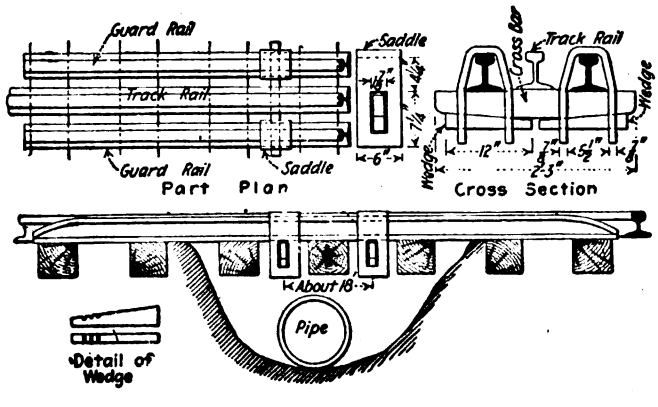


Digitized by Google

Adottando il meccanismo della Consolidation, quale è appunto il caso della figura, lo sforzo di trazione utile è stato aumentato del 39 %. Prima della modificazione le Mikado rimorchiavano al massimo tonn. 1100 (tonn. met. 998) sulle prime 22 miglia (km. 35,40) del tronco di 68 miglia (km. 109,41) cui erano destinate. Dopo il carico rimorchiato è salito a tonn. 1400 (tonn. met. 1270) con l'aumento del 27 %: per 5 miglia (km. 8,055) si aveva la pendenza del 15 ‰ con molte curve e controcurve. Sul tratto rimanente che ha una breve ascesa al 17 ‰, ma è poi in condizioni di tracciato migliori, la Mikado originaria trainava sino a tonn. 1150 (ton. nellate met. 1043). Dopo la modificazione il carico rimorchiato è salito a tonn. 1.600 (tonn. metri 1452) con un aumento del 39 %. In media su tutto il tronco l'aumento del peso trainabile è riuscito del 36 %. Ma, ciò che è sopratutto interessante, la locomotiva nelle due condizioni consuma la medesima quantità globale di carbone, poichè il consumo per la macchina originaria era di 18 libbre per 100 tonn-miglia [1] (kg. 0,056 per tonn.[2] km.) mentre per la locomotiva doppia è di 12 libbre (kg. 0,037 per tonn.[2] km.).

(B. S.) Sostegno del binario per piccoli scavi in rilevato. (*Engineering News*, 8 marzo 1917, pag. 403).

La figura rappresenta con tutta chiarezza un dispositivo molto diffuso in America per sostenere il binario su tratti in rilevato nel caso di piccoli scavi per posa di tubazioni, costruzione di tombini e lavori simili. Le rotaie di sostegno sono lunghe circa 10 piedi (m. 3,048). Se lo



scavo è lungo 4 piedi (m. 1,219), basta un solo appoggio per la guida corrente; se invece misura 5 piedi (m. 1,524), occorrono due appoggi. In ogni caso l'appoggio porta due staffe, una per ogni rotaia di sostegno, come mostra la figura.

(B. S.). La Corte Suprema degli Stati Uniti dichiara costituzionale la legge di Adamson sulle otto ore della giornata normale di lavoro pei ferrovieri. (*Railway Age Gazette*, 23 marzo 1917).

L'opinione della maggioranza di questo supremo organo costituzionale degli Stati Uniti d'America è stata comunicata a mezzo del giudice capo White. Dichiarata costituzionale la legge, si è stabilito:

1° che il potere legislativo del Congresso è così esteso da comprendere l'adozione d'ogni mezzo per impedire l'interruzione nel servizio ferroviario;

[1] Tonnellata americana = kg. 907,2.
[2] Tonnellata metrica = kg. 1000.

Digitized by Google

2° che questo potere si estende non solo sulle Società ferroviarie e su coloro che sono incaricati di esercitare le ferrovie, ma anche ai loro agenti ed impiegati, i cui diritti « sono necessariamente soggetti a limitazioni quando è accettato l'impiego in una impresa incaricata d'un pubblico servizio »;

3° che il Congresso, allo scopo di prevenire ed impedire l'interruzione d'un pubblico servizio, può fissare i salari che le Società devono pagare e gli agenti accettare;

4° che l'arbitrato obbligatorio può essere uno dei mezzi cui il Congresso ha potestà di ricorrere per impedire l'interruzione di cui innanzi.

(B. S.) Qualità delle rotaie e sforzi che le sollecitano. (*Engineering News*, 29 marzo 1917, pag. 531).

L'associazione degli ingegneri ferroviari americani tenne dal 20 al 22 marzo c. a. il suo 18° congresso annuale a Chicago. Uno degli argomenti meglio esaminati fu quello relativo alla qualità delle rotaie ed agli sforzi che le sollecitano.

La proposta prova di pronta flessione (*quick bend*), o con pressa idraulica, fu trattata con una certa larghezza nella relazione del *Comitato delle rotaie*, ma non venne discussa. Il rapporto dice che, mentre le fabbriche di rotaie hanno opposto qualche obbiezione per le sezioni normali, non hanno però presentato alcun argomento a sostegno delle loro affermazioni. I fabbricanti hanno insistito sul fatto che oggi le rotaie verrebbero prodotte nel modo commercialmente migliore; ma un rapporto del sig. Wiekhorst fa comprendere che è possibile ridurre il numero delle rotture di rotaie a un punto in cui diventi quasi trascurabile la probabilità di accidenti da esse dipendenti. Ciò venne anche confermato in un rapporto del sig. Cushing (linee della Pennsylvania), il quale dice che, mentre le ferrovie hanno introdotto rotaie più pesanti, più forti e più rigide, questa variazione non è stata accompagnata da un corrispondente miglioramento della qualità del materiale.

Misure di sforzi sulle rotaie in servizio corrente sotto carichi in corsa rapidissima ha eseguito il *Comitato degli sforzi nel binario*, che conduce pure esperienze per determinare la distribuzione della pressione dall'alto in basso e lateralmente, attraverso il ballast, sul piano stradale. Il prof. Talbot (Università di Illinois) suggerisce che, invece di considerare la rotaia come una serie di travi poggiate sulle traverse, si dovrebbe ritenere come luce libera per la resistenza la distanza tra le sale accoppiate.

(B. S.). Forni d'acciaio per locomotive. (*The Railway Gazette*, 27 aprile 1917).

Il vice presidente della *Institution of Locomotive Engineers*, Sanderson, che è il rappresentante europeo della ditta Baldwin, nell'assemblea del 18 aprile u. s. lesse una memoria dal titolo: « L'acciaio come materiale per forni di locomotive ». Lo studio espone essenzialmente i vantaggi del forno in acciaio: in quanto a quello di rame « lo condanna con timidi elogi ». L'A. peraltro dichiara con franchezza che nei suoi 28 anni di esperienza ferroviaria non ha mai avuto alcunchè da fare, direttamente od indirettamente, con forni di rame e che perciò lascia lo studio e l'esame particolare di questi a chi li conosce meglio di lui.

Qualcuno avrebbe giustificato l'uso del rame con il valore che ha il materiale ricavabile quando il forno è posto fuori uso. Il Sanderson ne prende occasione per paragonare le spese che s'incontrano con l'uso dei due metalli e per fissare le idee si riferisce a un forno lungo 8 piedi (m. 2,438), alto 5 piedi e 6 pollici (m. 1,676), largo 4 piedi e 6 pollici (m. 4,372): di rame occorrono nel caso particolare libbre 5.077 e di acciaio libbre 3.685, con una differenza di peso in meno del 37 per cento. Con i prezzi normali del periodo precedente la guerra il costo totale ammonta a L. 3875 col rame e a L. 300 con l'acciaio; donde si ricava, grosso modo, che il

Digitized by Google

costo di 25 locomotive con forno di rame equivale a quello di 26 locomotive identiche, ma con il focolaio di acciaio.

Secondo l'Isherwood le conducibilità termiche del rame e dell'acciaio starebbero fra loro come 642 a 315, od all'incirca come 2 : 1. Esperienze fatte in America mostrano che in locomotive con forni di rame i gas delle camere a fumo hanno temperature relativamente basse. In una locomotiva del tipo americano (2-2-0) di moderata grandezza, mentre lavorava forzatamente e con surriscaldamento da 187° a 277° Fahr. (da 86 a 136 C.), la temperatura in camera a fumo presso la piastra tubolare anteriore saliva da 558° a 629° Fahr. (292 a 331 C.): la temperatura del vapor saturo era di 430° Fahr. (221 C.) e la differenza di temperatura all'estremo frontale tra gas caldi ed acqua circostante oscillava all'incirca tra 128° e 199° Fahr. (53 a 93 C.).

Potrebbe ritenersi — osserva il Sanderson — che una maggiore quantità del calore totale del carbone sarebbe stata assorbito dalla caldaia se il forno fosse stato di rame; ma probabilmente sarebbe avvenuto soltanto questo: una più grande percentuale del vapore sarebbe stata prodotta attorno al focolare ed una minore quantità dai bollitori.

La « Pennsylvania Ry. » e la « Baltimore and Ohio Ry. » non prescrivono il processo di fabbricazione, ma soltanto la qualità desiderata. Il risultato pratico è che i forni americani in acciaio sono di qualità ottima, di grande durata e molto a buon mercato.

(B. S.) Arresto automatico dei treni dinanzi ai segnali a via impedita. (*The Railway Gazette*, 18 maggio 1917).

I recenti accidenti ferroviari in Inghilterra e negli Stati Uniti hanno riaperta la quistione del dispositivo per l'arresto automatico dei treni. Ma mentre nel Regno Unito gl'ispettori del Board of Trade si sono limitati a consigliare l'estensione dell'uso d'un dispositivo del genere, in America l'Associazione dei costruttori di segnali ferroviari, l'Associazione delle Ferrovie, e l'ufficio pei segnali e pel movimento dei treni dell'*Interstate Commerce Commission* hanno stabilito l'elenco dei desiderata cui il dispositivo dovrebbe rispondere. Il più pratico sembra quello redatto dall'Associazione delle Ferrovie, che è il seguente.

Il dispositivo deve produrre automaticamente l'uno o l'altro o entrambi i seguenti risultati: 1° l'azione del freno fino a che il treno sia condotto all'arresto; 2° l'azione del freno quando la velocità del treno oltrepassa un prescritto limite, e continuata fino a che la velocità sia stata al medesimo ridotta.

Deve inoltre rispondere ai requisiti seguenti:

a) il mancato o l'erroneo funzionamento d'ogni sua parte deve produrre l'azione del freno;

b) deve agire automaticamente ogni qual volta il macchinista non osserva l'indicazione dei segnali, o manca di ridurre la velocità;

c) deve agire automaticamente se il segnale, per guasto od altro impedimento, non si dispone nella posizione di arresto;

d) deve funzionare sotto qualunque condizione di velocità, di atmosfera, di manutenzione, di oscillazione, di urto, ecc.;

e) deve impedire di sospendere l'azione frenante fino a che il treno non sia condotto all'arresto, oppure ad una velocità ridotta predeterminata;

f) produrre un'azione frenante automatica che sia sufficiente ad arrestare il treno in uno spazio determinato;

g) non impedire al macchinista il libero uso del freno;

h) funzionare alla stessa maniera anche colla locomotiva marciante a ritroso;

i) in caso di trazione multipla, anche con spinta, mettere in azione gli organi di quella locomotiva che ha il maneggio del freno ed il controllo della marcia.

Digitized by Google

l) sul doppio binario funzionare solo nel senso legale della marcia;

m) adattarsi alla sagoma limite in vigore;

n) non costituire sorgente di pericolo ai viaggiatori od agli agenti tanto nella posa come nell'esercizio;

o) non essere d'impedimento al libero uso della segnalazione tale quale essa è al presente.

I seguenti segnali sussidiari possono essere usati:

A) Controllo nella cabina del macchinista, indicante l'arresto quando un guasto si verifichi nelle parti del dispositivo;

B) detonatore;

C) indicatore di velocità;

D) segnale di allarme in qualunque parte del treno funzionante quando l'azione frenatrice automatica è stata prodotta.

(B. S.) Le ferrovie degli Stati Uniti e la guerra. (*The Railway Gazette*, 8 giugno 1917).

In una riunione di più che 50 direttori di ferrovie a Washinghton furono recentemente adottate le direttive per coordinare le attività ferroviarie nazionali in modo da poter considerare le ferrovie stesse, praticamente, quale sistema unico. Le facoltà all'uopo necessarie furono delegate ad uno speciale Comitato ferroviario della Difesa Nazionale. Questo Comitato è composto di 28 direttori ed è diviso in sei sottocomitati, ciascuno a lato dei sei rami in cui è divisa l'Amministrazione militare, ed un Comitato centrale sedente nella capitale.

Il sistema adottato in America è del tutto differente dall'altro adottato in Inghilterra. Quivi il Governo allo scoppio della guerra immediatamente assunse ogni attività e quindi ogni responsabilità ferroviaria, esercitando peraltro la sua autorità mediante una Commissione composta di capi delle linee principali. Il Governo inoltre garantiva alle Società ferroviarie un prodotto netto nella misura verificatasi prima della guerra.

Negli Stati Uniti invece il Governo si limita a richiedere alle ferrovie dati servizi, di cui lascia la esecuzione e la responsabilità alle medesime. E così esercitate, praticamente le ferrovie funzionano quale sistema unico. Le ferrovie così non solo curano l'efficienza del servizio richiesto, ma anche il costo del medesimo.

Si ritiene che le Società saranno in grado di approntare rapidamente qualunque servizio domandato dal Governo, senza sostanziale turbamento degli interessi commerciali del paese. I servizi militari riceveranno esecuzione di preferenza, ma si prevede che il traffico ordinario non soffrirà ritardi anormali.

ERRATA-CORRIGE

Fascicolo giugno, a pag. 280, rigo 11, invece di « ...10 centimetri... » deve esser letto « ...10 millimetri... ».

PALMA ANTONIO SCAMOLLA, *gerente responsabile*.

Roma — Tipografia dell'Unione Editrice, via Federico Cesi, 45.

Digitized by Google

COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

ROMA — Via Poli n. 29 — ROMA

AVVISO DI CONCORSO

AL

PREMIO NAZIONALE MALLEGORI

DA CONFERIRSI NEL 1920

XX ANNIVERSARIO DELLA FONDAZIONE

DEL

COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

sul seguente tema:

Esame critico del primo periodo dello esercizio ferroviario di Stato in Italia

Premio unico, indivisibile — **L. 5000 (cinquemila)** — da assegnarsi alla migliore memoria, che sarà riconosciuta tale, e degna del premio, dal giudizio definitivo e inappellabile, della Commissione esaminatrice, composta di tre membri del Collegio e da due membri estranei, nominati dalla Presidenza del Collegio stesso.

NORME GENERALI

Concorso libero a qualsiasi cittadino italiano. Ammessa la collaborazione, restando però il premio unico. Termine per la presentazione delle memorie, alla sede del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani in Roma, via Poli, 29, a tutto il 31 dicembre 1919.

Per avere le norme particolareggiate del concorso rivolgersi alla Segreteria del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani in via Poli, 29, Roma.

Roma, li 6 maggio 1917.

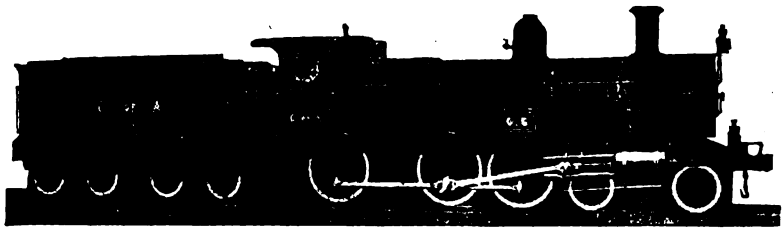
IL SEGRETARIO GENERALE
Ing. MAX FERRAGUTI

IL PRESIDENTE
Ing. PIETRO LANINO

Digitized by Google

THE BALDWIN LOCOMOTIVE WORKS.

Indirizzo telegrafico: BALDWIN-Philadelphia.



LOCOMOTIVE

a scartamento normale e a scartamento ridotto
a semplice e a doppia espansione

PER MINIERE, FORNACI, INDUSTRIE VARIE

Locomotive elettriche con motori Westinghouse e carrelli elettrici.

Locomotive costruite per la Transcontinental Railway (Australia)

Ufficio di Londra:

34 Victoria Street. LONDRA S. W.

Telegrammi: FRIBALD LONDON — Telefono 4441 VICTORIA

OFFICINE ED UFFICI

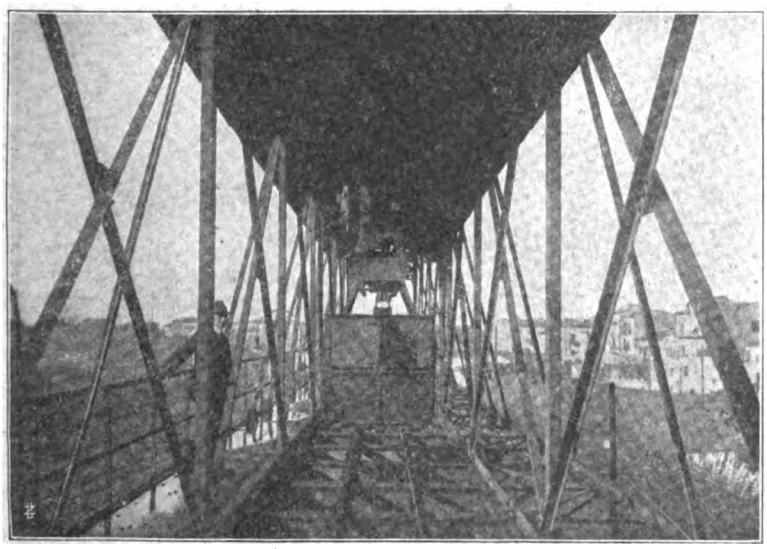
500 North Broad Street - PHILADELPHIA, Pa. U.S.A.

TRASPORTI B. B. B.

Ingg. BADONI BELLANI BENAZZOLI

STABILIMENTI: Castello sopra Lecco

UFFICI: Castello sopra Lecco - Tel. 9
Milano, Foro Bonaparte, 36 - Tel. 46-62



Travata metallica sospesa, con carrello automatico, per il trasporto, lo scarico e il carico del carbone.

FUNICOLARI AEREE

FUNICOLARI A ROTAIE

di ogni sistema
per persone e per merci

TIPI SMONTABILI MILITARI

Trasporti meccanici speciali per Stabilimenti Industriali

Digitized by Google

Massime Onorificenze in tutte le Esposizioni - Torino 1911: Grand Prix

INGERSOLL RAND CO.

Agenzia per l'Italia: **Ing. NICOLA ROMEO & C. - Milano**

UFFICI: Via Paleocapa, 6 (Tel. 28-61) OFFICINE: Via Eugenio di Lauria, 30-32 (Tel. 52-95)

Indirizzo Telegrafico: INGERSORAN - Milano

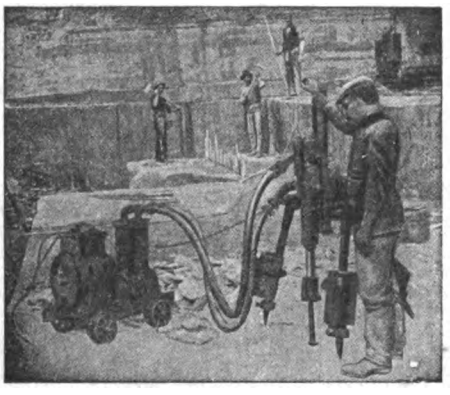
FILIALI { ROMA - Via Carducci, n. 3. Tel. 66-16
NAPOLI - Via II S. Giacomo, n. 5. Tel. 25-46

Compressori d'Aria a Cinghia ed a Vapore

PERFORATRICI a Vapore, Aria Compressa ed Elettropneumatiche

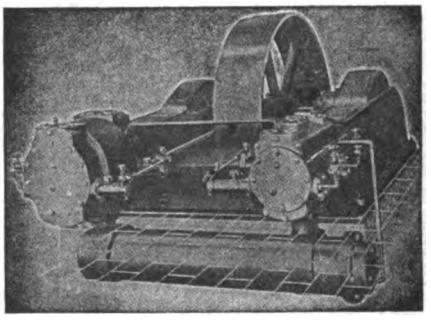
MARTELLI PERFORATORI a mano e ad avanzamento Automatico

IMPIANTI D'ARIA COMPRESSA per Gallerie - Cave - Miniere - Officine Meccaniche - Laboratori di Pietre e di Marmi



Perforatrice Elettro-Pneumatica.

Direttissima
Roma-Napoli
2000 HP
Compressori
400 Perforatrici
e
Martelli Perforatori



Compressore d'Aria Classe X B a cinghia.

Impianto di una Sonda B F a vapore, presso le Ferrovie dello Stato a Montepiano, per eseguire sondaggi sulla Direttissima Bologna-Firenze

Trivellazioni del Suolo per qualsiasi diametro e profondità

Processi Rapidi con Sonde a Rotazione Davis Calix (Ingersoll Rand) senza diamanti.

Il più moderno sistema per ottenere tutta la parte, forata in altrettanti nuclei di grosso diametro che mostrano l'Esatta Stratificazione del Suolo.

Impresa Generale di Sondaggi

Trivellazioni *à forfait* con garanzia della profondità

VENDITA E NOLO DI SONDE
Larghissimo Stock a Milano.

Consulenza lavori Trivellazione

Digitized by Google

ANNO VI - VOL. XII - N. 2. RIVISTA MENSILE ROMA - 15 Agosto 1917.

Abbonamenti annuali: Pel Regno L. 25 — Per l'Estero (U. P.) L. 30 — Un fascicolo separato L. 3.

Si distribuisce gratuitamente a tutti i soci del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani
— Quota annuale di associazione L. 18 —

Abbonamento di favore a L. 18 all'anno per gl'impiegati non ingegneri, appartenenti alle Ferrovie dello Stato, all'Ufficio Speciale delle Ferrovie ed a Società ferroviarie private.

RIVISTA TECNICA
DELLE
FERROVIE ITALIANE

PUBBLICATA A CURA DEL

Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani

COL CONCORSO DELL'AMMINISTRAZIONE DELLE

FERROVIE DELLO STATO

Comitato Superiore di Redazione.

Ing. Comm. L. BARZANÒ - Direttore Generale della Società Mediterranea.
Ing. Comm. E. CAIRO.
Ing. Comm. A. CALDERINI - Capo del Servizio Veicoli delle FF. SS.
Ing. G. L. CALISSE.
Ing. Comm. A. CAMPIGLIO - Presidente dell'Unione delle Ferrovie d'interesse locale.
Ing. Gr. Uff. V. CROSA.
Ing. Comm. DE ROBERTO - Capo Servizio Principale delle FF. SS.
Ing. Comm. E. GARNERI - Capo Servizio Principale delle FF. SS.
Ing. Comm. L. GREPPI - Capo Servizio Trazione delle FF. SS.
Ing. Cav. Uff. P. LANINO - Presidente del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.
Ing. Comm. E. OVAZZA - Capo Servizio Principale delle FF. SS.

Segretario del Comitato: Ing. NESTORE GIOVENE - Ispettore delle FF. SS.

REDAZIONE ED AMMINISTRAZIONE presso il "Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani"
ROMA - VIA POLI, N. 29 — TELEFONO 21-18.

SOMMARIO

PAG.

RADDOPPIO DELLA LINEA FRA NERVI E PIEVE DI SORI. (Redatto dall'ing. **A. Sanguinetti** per incarico del Servizio Lavori delle Ferrovie dello Stato) 45

IL PRINCIPIO D'ARCHIMEDE NEI MEZZI SOLIDI. (Nota dell'ing. dott. **N. Pavia**) 52

GLI ACCIDENTI FERROVIARI, I MEZZI PER PREVENIRLI, LE INCHIESTE CHE LI SEGUONO, NELLA LEGGE E NELLA PRATICA INGLESE. (Redatto dall'ing. **L. Belmonte** par incarico del Servizio Movimento delle Ferrovie dello Stato) 54

ESPRESSIONE APPROSSIMATA DELLA TANGENTE TRIGONOMETRICA. (**G. Allix**) 64

ING. COMM. OTTAVIO MORENO. (*p. l.*) 67

INFORMAZIONI E NOTIZIE:

Italia 69

Il grande problema del momento — Le donne alla condotta delle vetture tramviarie — Movimento dei combustibili fossili nazionali — Obbligo dei pagamenti in oro delle obbligazioni — Provvedimenti per le torbe — Aumento del carico massimo ammissibile sulle Ferrovie dello Stato — Norme per la circolazione del materiale mobile degli Alleati sulle ferrovie italiane.

Estero 74

LIBRI E RIVISTE 81

BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA.

Per le inserzioni rivolgersi esclusivamente all'Amministrazione della RIVISTA
ROMA, Via Poli, N. 29

Digitized by Google

SOCIETÀ ANONIMA ITALIANA

GIO. ANSALDO & C.

SEDE LEGALE ROMA - SEDE AMMINISTRATIVA E INDUSTRIALE GENOVA

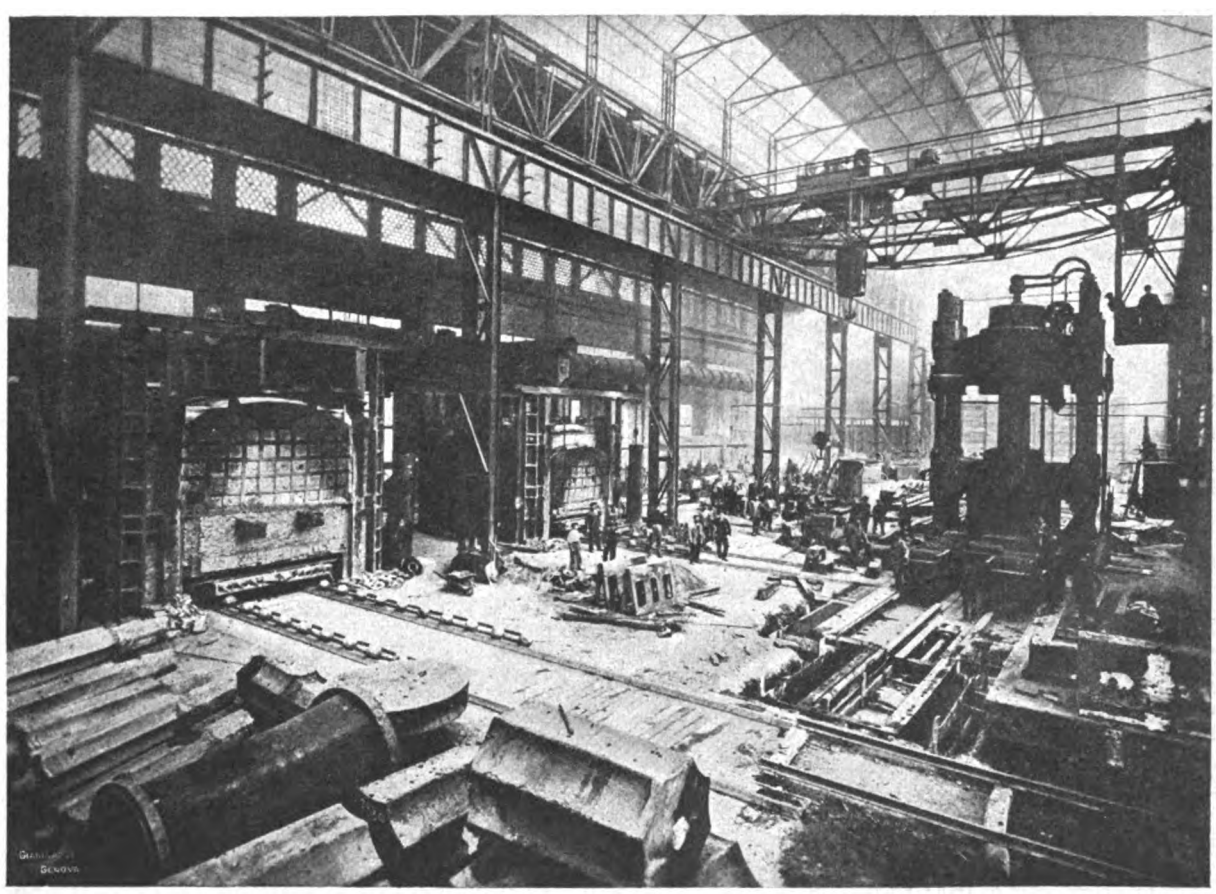
CAPITALE L. 50.000.000 INTERAMENTE VERSATO

ELENCO DEGLI STABILIMENTI

1.° Stabilimento meccanico — SAMPIERDARENA
2.° Stabilimento per la costruzione di locomotive — SAMPIERDARENA
3.° Stabilimento per la costruzione delle artiglierie — SAMPIERDARENA
4.° Stabilimento della Fiumara per munizioni da guerra — SAMPIERDARENA
5.° Stabilimento per la costruzione di motori a scoppio e combustione interna — SAN MARTINO (Sampierdarena)
6.° Stabilimento per la costruzione di motori di aviazione — SAN MARTINO (Sampierdarena)
7.° Fonderia di acciaio — CAMPI (Cornigliano Ligure)
8.° Acciaierie & Fabbrica di corazze — CAMPI (Cornigliano Ligure)
9.° Stabilimento elettrotecnico — CORNIGLIANO LIGURE
10.° Stabilimento metallurgico Delta — CORNIGLIANO LIGURE
11.° Fonderia di bronzo — CORNIGLIANO LIGURE
12.° Stabilimento per la fabbricazione di bossoli d'artiglierie — CORNIGLIANO LIGURE
13.° Cantieri Officine Savoia — CORNIGLIANO LIGURE
14.° Tubificio Ansaldo — FEGINE (Val Polcevera)
15.° Cantiere Aeronautico — BORZOLI
16.° Cantiere Navale — SESTRI PONENTE
17.° Proiettificio Ansaldo — SESTRI PONENTE
18.° Fonderia di ghisa — PEGLI
19.° Stabilimento per la fabbricazione di materiali refrattari — STRAZZANO (Serravalle Scrivia)
20.° Officine allestimento navi — PORTO DI GENOVA (Molo Giano)
21.° Miniere di Cogne — COGNE (Valle d'Aosta)
22.° Stabilimenti Elettrosiderurgici — AOSTA

ACCIAIERIE E FABBRICA DI CORAZZE - CAMPI (Cornigliano Ligure)

GETTI-GREGGI O LAVORATI D'ACCIAIO DI QUALSIASI TIPO E DIMENSIONE FINO AL PESO UNITARIO DI 150 TONNELLATE :: GETTI DI ACCIAI SPECIALI TRATTATI, DI QUALITÀ SUPERIORE PER ARTIGLIERIE E COSTRUZIONI MECCANICHE :: GETTI PER OGNI GENERE DI MACCHINARIO :: GETTI DI ACCIAIO AD ALTO TENORE DI MANGANESE :: PIASTRE DI CORAZZATURA (SPECIALI A FACCIA INDURITA, CEMENTATE, OMOGENEE, SOTTILI EXTRATENACI, SPECIALI FUSE) DI QUALUNQUE SPESSORE E DIMENSIONE



Acciaierie e fabbrica di corazze - Una parte della navata centrale.

Digitized by Google

Anno VI. - Vol. XII. 15 Agosto 1917 - N. 2.

RIVISTA TECNICA
DELLE
FERROVIE ITALIANE

Gli articoli che pervengono ufficialmente alla *Rivista* da parte delle Amministrazioni ferroviarie aderenti ne portano l'esplicita indicazione insieme col nome del funzionario incaricato della redazione dell'articolo.

Raddoppio della linea fra Nervi e Pieve di Sori

(Redatto dall'ing. ANGELO SANGUINETTI
per incarico del Servizio Lavori delle Ferrovie dello Stato).

(Vedi Tav. V e VI fuori testo).

SVILUPPO DELLA LINEA. — Il tronco sul quale venne effettuato il raddoppiamento del binario, fra Nervi e Pieve di Sori, della linea Genova-Spezia, ha origine allo sbocco della galleria Gnecco, presso gli scambi estremi, lato Genova, della stazione di Nervi (km. 8+185) e termina in corrispondenza degli scambi di ingresso alla stazione di Pieve di Sori (km. 11.987,00) raggiungendo quindi uno sviluppo di m. 3802.

Il nuovo binario venne posato a fianco di quello esistente sul quale si svolgeva l'esercizio, e precisamente lungo il suo lato monte, per la tratta compresa fra la stazione di Nervi e la fermata di Bogliasco, per poi passare sul lato mare lungo la tratta rimanente, ad eccezione di un brevissimo tronco in corrispondenza del P. L. di Pontetto e della Galleria artificiale Rapallino, dove per esigenze di raccordo delle livellette ferroviarie con quelle della strada provinciale, e per rendere più agevole l'espropriazione della sede occorrente al nuovo binario, il raddoppio venne nuovamente ad interessare la zona a monte del binario primitivo.

Il percorso in galleria somma ad una lunghezza di m. 487,33 dei quali m. 432,05 in galleria naturale e m. 55,28 in artificiale, con una percentuale complessiva del 13 % circa dello sviluppo totale del tronco.

L'attivazione dell'esercizio a doppio binario venne effettuata il giorno 22 febbraio 1917.

ANDAMENTO PLANIMETRICO ED ALTIMETRICO (tav. V, fig. 1 e 2). — Il nuovo binario conserva in massima le caratteristiche di quello esistente e, solo nei punti interessati dagli accennati spostamenti, fa risentire qualche variazione anche al binario primitivo.

La linea raddoppiata si sviluppa con pendenze variabili, che raggiungono il massimo del 6,41 ‰, e con curve di raggio compreso fra m. 400 e m. 1000, a raccordo parabolico, per quanto riguarda il tracciato del nuovo binario.

Digitized by Google

Il terreno attraversato non presenta particolari accidentalità e si apre costantemente fra ville signorili, le quali, essendo intersecate dalla sede ferroviaria con pregiudizio del libero accesso al mare, hanno richiesto l'esecuzione di una quantità notevole di manufatti sovrapassanti la linea, allo scopo di conservare le comunicazioni fra la zona a monte e quella a mare; manufatti che già preesistevano e che vennero rifatti in relazione al nuovo ampliamento della piattaforma stradale.

Procedendo dalla stazione di Nervi, la linea si svolge in trincea, ora profonda ed ora poco sentita, delimitata su entrambi i lati da muri di sostegno, per internarsi, poco ad oriente della fermata di Sant'Ilario, nella galleria « Crosa » della lunghezza di m. 49,25 e successivamente in quella « Due Liggie » di m. 382,80, comprendente, quest'ultima, in una unica galleria, le due esistenti lungo il binario primitivo denominate Liggia I, e Liggia II, nonchè l'interposto tratto allo scoperto. Dallo sbocco delle predette gallerie, la linea procede, sempre in trincea, fino alla Fermata di Bogliasco, ed impegna quindi l'alto viadotto sul torrente e sulla Vallata di Bogliasco, opportunamente ampliato per far luogo alla doppia sede dei binari, riprendendo poscia, ancora in trincea, fino oltre lo sbocco della galleria artificiale « Rapallino » e quindi in rilevato fino al termine del tronco di raddoppio.

Viadotto di Bogliasco.

Il terreno incontrato negli scavi delle trincee è costituito da roccia calcarea stratificata, con inclinazione costante diretta da monte verso mare, ed interposti elementi di terra argillosa, i quali sotto l'azione delle pioggie, costituivano degli ottimi piani di scorrimento, con il costante pericolo che facilmente avessero a determinarsi franamenti.

In molti casi, e principalmente in corrispondenza della trincea di approccio alle gallerie « Crosa » e « Due Liggie », si dovette ricorrere all'impiego di robuste armature per scongiurare l'accennato pericolo di scoscendimento, che, nel caso specifico, data la vicinanza del binario in esercizio, avrebbe potuto avere serie conseguenze sulla regolare circolazione dei treni.

Esecuzione dei lavori. — I lavori vennero divisi in due lotti:

il primo compreso fra lo sbocco della galleria « Gnecco » (km. 8+185), in prossimità degli scambi di ingresso della stazione di Nervi, e la spalla, lato Genova, della prima arcata del Viadotto di Bogliasco (km. 10+809), per l'importo previsto di lire 1.090.091,19;

il secondo fra quest'ultima progressiva e lo scambio di ingresso della fermata di Pieve di Sori (km. 11+987), per l'importo previsto di L. 508.694,12; affidandone l'esecuzione, mediante *licitazione privata*, per il primo lotto all'Impresa costruttrice signor Calderai cav. Francesco di Roma e per il secondo lotto all'Impresa Gallo ing. Ezio di Genova.

Digitized by Google

Vennero eseguiti in economia i soli lavori relativi all'armamento ed alle segnalazioni lungo linea.

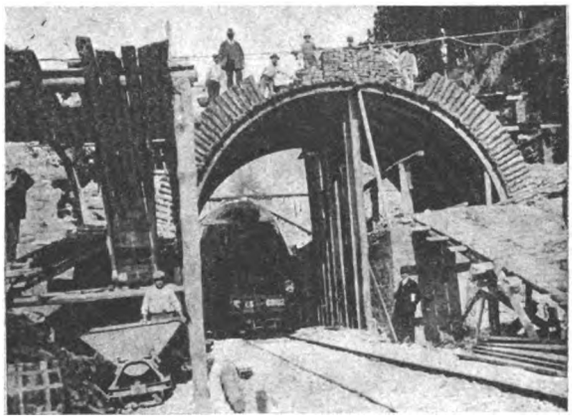
Lungo il tronco in esame si annoverano 3 gallerie, alcune opere d'arte importanti e 3 fabbricati dei quali due per C. C. doppie, tipo fermata, ed uno per F. V. a 3 interassi.

GALLERIE A FORO CIECO. — Esse sono in numero di due: *Galleria Crosa* e *Galleria Due Liggia.*

La prima, lunga m. 49,25, precede di pochi metri la Galleria « Due Liggie » che è la più importante del tronco, talchè presenta gli stessi caratteri di quest'ultima.

Il terreno attraversato può classificarsi appartenente al *terziario inferiore* (Eocene).

È formato da roccia calcare di color bigio cenere, tendente all'azzurro, disposta a strati con inclinazione prevalente diretta da monte verso mare, fratturati da vene spatiche ed intercalati con rari elementi argillosi.



Galleria Rapallino.

Metodo d'attacco « Belga ». Perforazione a mare con avanzata media giornaliera di m. 1,20. Spessore dei rivestimenti: calotta 0,54; piedritti da m. 0,70 a 0,90. Larghezza massima della galleria m. 5,20. Altezza dal piano del ferro m. 5,50.

La galleria « Crosa » è in rettifilo; e la « Due Liggie » in curva di raggio m. 500. Nella sua parte centrale (alla progressiva km. 10 + 074) e precisamente in corrispondenza della tratta scoperta, interposta fra le due preesistenti gallerie « Liggia I » e « Liggia II », venne aperta una finestra di comunicazione con la vecchia linea, che permise di realizzare, durante la esecuzione, due attacchi centrali, accelerando la perforazione della galleria e facilitando la discarica delle materie di scavo direttamente al mare, mediante la formazione di un sottopassaggio provvisorio del binario in esercizio.

I materiali impiegati nelle murature sono i seguenti:

a) mattoni forti delle fornaci di Serravalle Scrivia;

b) calce idraulica in polvere di Casale Monferrato;

c) pietrame scapolo (calcare) proveniente in parte dagli escavi di galleria, ed in parte da cave aperte in territorio di S. Ilario e di Nervi.

Il costo a ml. delle gallerie a foro cieco è risultato di L. 785.

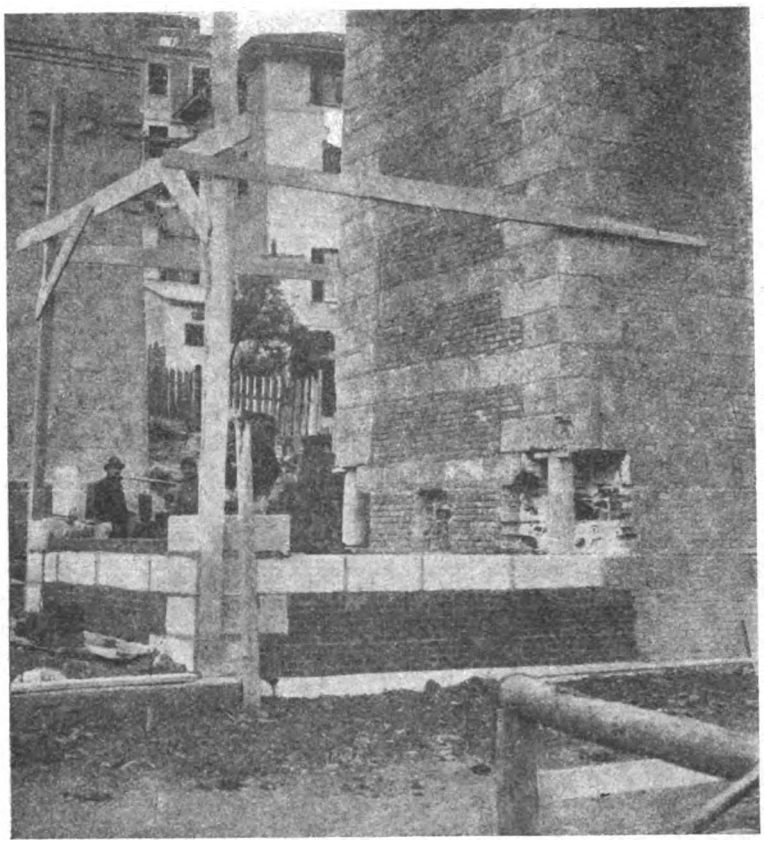
GALLERIE ARTIFICIALI (tav. VI, fig. da 18 a 21). — L'unica galleria artificiale compresa nel tronco è quella a doppio binario, denominata Rapallino, ottenuta ampliando la luce di quella esistente e che, contrariamente alla natura del terreno generalmente incontrato, venne invece scavata in terra argillosa compatta con frammisti sabbione e pietre.

Particolarmente interessante riuscì la sua esecuzione a causa delle soggezioni imposte dall'esercizio ferroviario che regolarmente si svolgeva sul binario preesistente.

Digitized by Google

In una prima fase di lavoro, si procedette ad armare con robuste centine in legno la vecchia galleria, sbancando successivamente il terreno soprastante, limitatamente però al piano d'imposta della calotta e per tutta la larghezza della nuova opera. (Vedi fig. 18).

Seguiva quindi la demolizione della vecchia calotta e la costruzione della nuova, nonchè dei relativi rinfianchi (vedi fig. 19); successivamente la demolizione dei pie-



Viadotto di Bogliasco: Particolare delle immorsature.

dritti, la ricostruzione dei nuovi e per ultimo la formazione del riporto del terreno superiormente alla cappa. (Vedi fig. 20).

La calotta venne eseguita con muratura di mattoni forti delle fornaci di Sarzana a malta di calce idraulica delle fornaci di Palazzolo sull'Oglio; i piedritti ed i rinfranchi con pietrame scapolo calcare, proveniente in parte dagli scavi ed in parte da cave aperte nel torrente di Bogliasco, impiegando la malta medesima.

Spessore della calotta: in chiave 0,67, all'imposta 0,67. Spessore dei piedritti m. 1,25. Larghezza massima m. 8,40. Altezza sul piano del ferro m. 6,40. Costo della galleria per ml. L. 1630. Costo totale dell'opera L. 90.000.

Opere d'arte principali. — *Muraglioni di sostegno.* La linea, sviluppandosi, come già venne detto, per gran parte in trincea, ha richiesto l'esecuzione di numerosi muri di sostegno.

Digitized by Google

RADDOPPIO NERVI - PIEVE DI SORI

PLANIMETRIA

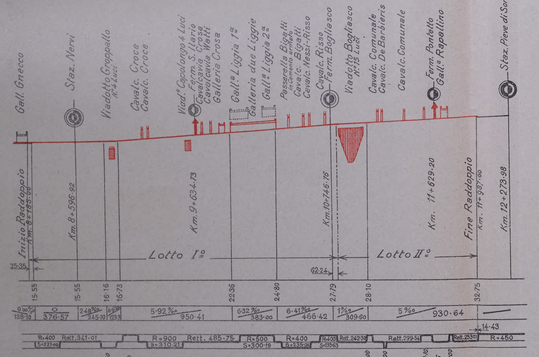
Scala 1 : 25,000

Fig. 1

PROFILO LONGITUDINALE

Fig. 2

Scala 1 : $\frac{25,000}{200}$



VIADOTTO GROPPALLO

Scala 1 : 200

PROSPETTO

Fig. 3

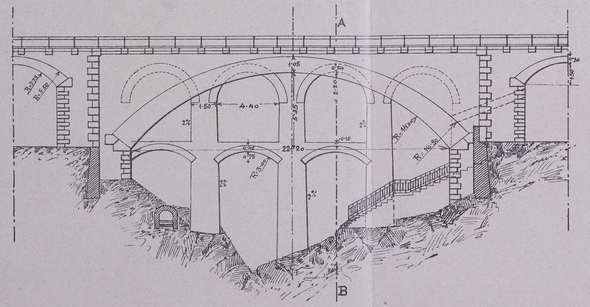
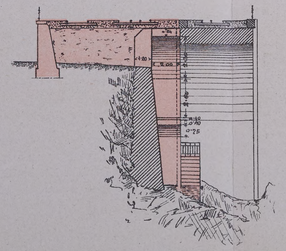


Fig. 4

SEZIONE A B



CAVALCAVIA CROCE

Scala 1 : 200

Fig. 5

PROSPETTO

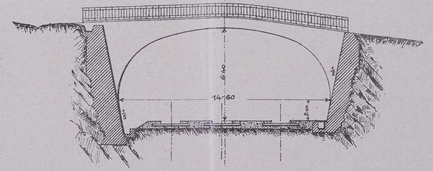


Fig. 6

PROFILO LONGITUDINALE

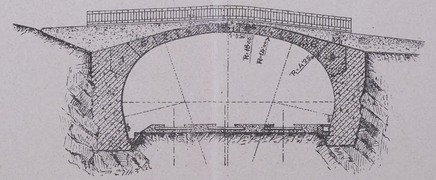
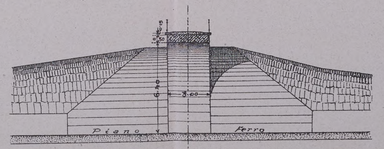


Fig. 7

SEZIONE TRASVERSALE



CAVALCAVIA CROSA

Scala 1 : 200

Fig. 8

PROSPETTO

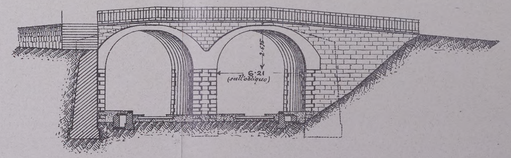
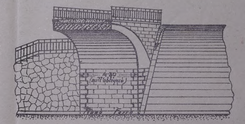


Fig. 9

SEZIONE TRASVERSALE



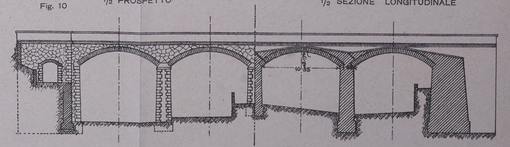
VIADOTTO CAPOLUNGO

Scala 1 : 400

Fig. 10

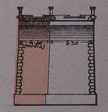
½ PROSPETTO

½ SEZIONE LONGITUDINALE



SEZIONE TRASVERSALE

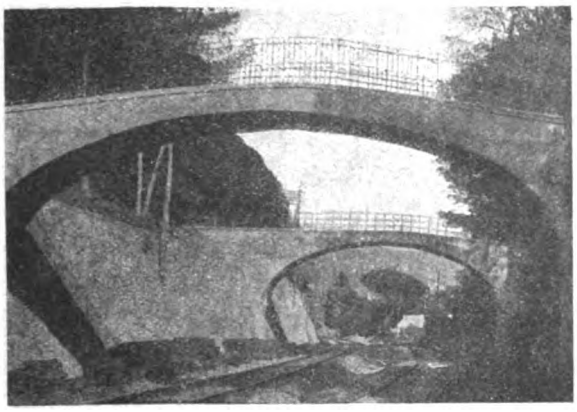
Fig. 11



TIP. LIT. FERROVIE DELLO STATO - ROMA 1917.

Digitized by Google

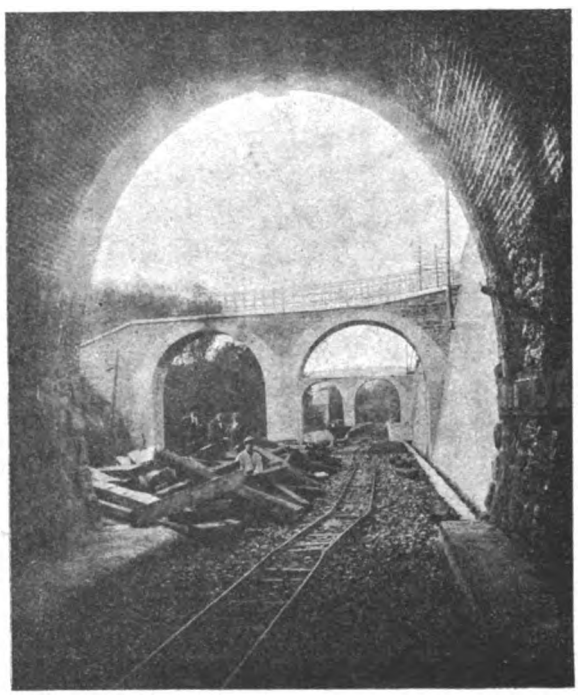
Particolarmente importante, fra questi, quello corrispondente alla tratta compresa fra la Fermata di S. Ilario e l'imbocco della galleria «Crosa» sul lato a monte della linea, dell'altezza massima di m. 10,80 sul piano del ferro, ed eseguito con non poche difficoltà a causa dei rilevanti scoscendimenti determinati dagli accennati piani di scorrimento, interposti fra gli strati di calcare, favoriti nella loro azione dalle pioggie persistenti.



Cavalcavia privati Croce
ad una luce in calcestruzzo cementizio.

Viadotto Groppallo (tav. V, fig. 3 e 4). L'ampliamento del Viadotto Groppallo si è reso necessario per la formazione della piattaforma occorrente al nuovo piazzale della stazione di Nervi.

Per raggiungere lo scopo, anzichè seguire la struttura del Viadotto esistente, e ciò tanto per considerazioni economiche, quanto per evitare le difficoltà inerenti alla costruzione di una nuova arcata della luce di m. 22,20 in allargamento di quella sotto al binario in esercizio, si trasse profitto dall'esistenza dell'alto muraglione della Villa Gropallo, ubicato poco discosto, sul lato verso monte, addossando al medesimo una serie di pilastri verticali collegati fra loro da due serie di archi, col duplice scopo di aggiungere stabilità al muro accennato, che con i nuovi lavori risultava maggiormente caricato, e di realizzare, nel tempo stesso, la struttura di sostegno della piattaforma necessaria ai nuovi binari.



Cavalcavia privati Crosa e Walti
a due luci in calcestruzzo cementizio.

Viadotti Capolungo (tav. V, fig. 10 e 11). Quattro luci di m. 10,85 ciascuna. La parte nuova, conserva esattamente le stesse caratteristiche di quella esistente, trattandosi di un semplice allargamento, verso monte, per far luogo alla piattaforma di posa del nuovo binario. Le fondazioni si effettuarono mediante dado di calcestruzzo con malta idraulica, su roccia compatta.

Costo per mq. di piattaforma L. 110; per ml. L. 485. Costo totale dell'opera L. 32.000.

Viadotto di Bogliasco (tav. VI, fig. 15, 16 e 17). Otto luci di m. 18; cinque di m. 6,40; due di m. 2.

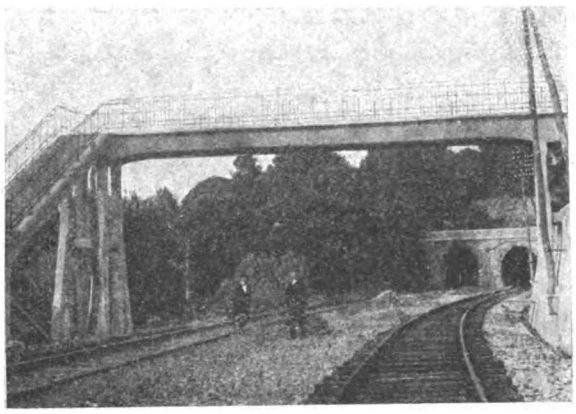
Digitized by Google

Costituisce l'opera d'arte di maggiore importanza del tronco in esame, e consiste nell'allargamento verso mare del Viadotto esistente.

La sua lunghezza è di m. 247 e la sua altezza massima sul terreno sottostante raggiunge i m. 27.

Le fondazioni poggiano tutte quante su roccia compatta, mediante dado in calcestruzzo cementizio.

Per la forte pressione unitaria (kg. 17 per cmq.) che si verifica nella sezione delle pile, le medesime vennero eseguite con muratura di mattoni pressati, delle fornaci « Plinthos », e malta cementizia, limitando alla sola superficie vista l'impiego dei mattoni di paramano, stuccati a ferro con la malta medesima.



Passerella Bigatti in cemento armato.

In corrispondenza ai corsi di legamento delle pile esistenti, vennero eseguiti dei legati di uguale spessore, in calcestruzzo cementizio, curandone la perfetta immorsatura con quelli esistenti.

I cantonali, nonchè la faccia vista dei corsi di legato, vennero eseguiti in pietra da taglio arenaria delle cave di Visone d'Acqui.

Nella costruzione dei volti, dei quali si curò particolarmente l'immorsatura con quelli contigui dell'esistente viadotto, vennero impiegati mattoni forti e malta cementizia, limitando l'impiego della malta idraulica alla sola muratura dei rinfianchi; ciò allo scopo perfettamente raggiunto, che la parte nuova dell'opera non dovesse, a causa della compressibilità della malta nel periodo di presa, creare dei movimenti, che per quanto piccoli, avrebbero rivelato la loro esistenza, avuto particolarmente riguardo all'altezza del viadotto ed alla necessità di procedere al sistema di immorsature accennato.

Il costo a mq. di piattaforma è risultato di L. 362; quello a ml. di L. 1150. Il costo complessivo dell'opera è stato di L. 285.500.

Opere d'arte minori. — Si riducono principalmente ai già accennati cavalcavia, sovrappassanti la sede ferroviaria a doppio binario, e che vennero eseguiti in sostituzione dei preesistenti lungo la vecchia sede a semplice binario.

Il tipo generalmente adottato, è quello ad una sola luce, eccezione fatta per i due ubicati in prossimità della Fermata di S. Ilario, che sono a due luci.

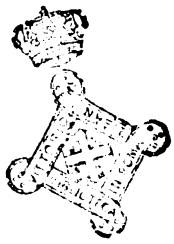
Le particolarità costruttive sono le seguenti:

a) *Cavalcavia Croce* al km. 9+164 (tav. V, fig. da 5 a 7). Una luce di m. 14,60 di lunghezza e di m. 3 di larghezza. Gettato interamente in calcestruzzo cementizio a conci, impiegando kg. 350 di cemento per mc. di impasto, per la parte formante l'arco, e kg. 300 per la parte rimanente.

b) *Cavalcavia Croce*, al km. 9+209. Una luce di m. 14 di lunghezza e di m. 3,75 di larghezza. Impasto del calcestruzzo analogo al precedente.

Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google

Il costo di questi due manufatti di tipo analogo ragguagliato al mq. di piattaforma è risultato di L. 115.

c) *Cavalcavia Crosa*, al km. 9+651 (tav. V, fig. 8 e 9). Due luci di m. 6,10 sull'obliquo; larghezza m. 3,70. Impasto del calcestruzzo analogo al precedente, per la parte ad arco. Le spalle vennero eseguite in muratura con malta idraulica.

d) *Cavalcavia Walti*, al km. 9+784. Due luci di m. 6,10 sull'obliquo; larghezza m. 2,00. Modalità di costruzione e di impasto analoghi al precedente.

Il costo di questi due manufatti *di tipo analogo* ragguagliato al mq. di piattaforma, è risultato di L. 190.

e) *Cavalcavia Bigatti*, al km. 10+478. Una luce di m. 11,50; larghezza m. 1,20. Volto in calcestruzzo cementizio. Spalle in muratura con malta idraulica.

f) *Cavalcavia Nessi-Risso*, al km. 10+521. Una luce di m. 10,40; larghezza m. 2,85. Modalità costruttive identiche al precedente.

g) *Cavalcavia Risso*, al km. 10+623. Tipo di arco a spalle perdute, impostate direttamente sulla roccia senza l'interposizione di spalle. Una luce di m. 16,10; larghezza metri 2,80. Impasto del calcestruzzo analogo ai precedenti.

h) *Cavalcavia De Barbieri e Comunale*, al km. 11+150. Una luce di m. 9.00; larghezza m. 4,30. Volto in calcestruzzo, dosato analogamente ai precedenti. Spalle in muratura di pietrame con malta idraulica.

i) *Cavalcavia Comunale*, al km. 11+372. Una luce di m. 9,00; larghezza m. 2,10. Modalità identiche al precedente.

k) *Cavalcavia Privato*, al km. 11+542. Una luce di m. 9,00; larghezza m. 2,10. Modalità come al precedente.

Il costo di questi sei manufatti di tipo analogo ragguagliato al mq. di piattaforma è di L. 175.

I volti dei cavalcavia sopraindicati vennero tutti gettati a conci separati, in ordine di successione simmetrico rispetto alla chiave dell'arco ed alternato, curando che la progressiva distribuzione dei carichi si risentisse in modo uniforme dalla sottostante centina di appoggio, la quale veniva così a subire le eventuali deformazioni, anteriormente alla chiusura dell'arco, che avveniva, come ultimo getto, in corrispondenza ai terzi del medesimo.

Per ultimo devesi ricordare la costruzione di una passerella in cemento armato, al km. 10+345 con campata centrale della luce di m. 13,60, e scalinate di accesso sostenute su pilastrini armati (tav. VI, fig. da 12 a 14).

Gli impasti del calcestruzzo cementizio vennero formati con kg. 400 di cemento.

Il costo riferito al mq. di piattaforma è risultato di L. 155.

***

Ragguagliando, infine, il costo generale dei lavori di raddoppiamento del binario lungo il tronco indicato, (Nervi-Pieve di Sori) al metro lineare di linea, si perviene ad un costo complessivo di L. 667 così ripartito: per le espropriazioni L. 145; per i lavori L. 447; per l'armamento e gli apparecchi di segnalamento L. 75.

Digitized by Google

Il principio d'Archimede nei mezzi solidi

(Nota dell'ing. dott. N. PAVIA).

Del notissimo principio d'Archimede, relativo alla spinta che un solido riceve dal fluido nel quale è immerso, venne messa per la prima volta in evidenza dal prof. P. Burgatti dell'Ateneo di Bologna la possibile estensione ad un corpo solido situato entro un mezzo solido. Per le conseguenze fisiche a cui la nuova ricerca può dar luogo e per il suo aiuto in indagini attorno a fenomeni, cui finora si attribuiva ben diversa origine, interessa qui parlarne.

Nella nota, puramente trascendente, che il prof. Burgatti ha letta il 21 maggio 1916 alla R. Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna, l'A., col processo matematico delle teorie classiche (omografia vettoriale degli sforzi o tensioni e teorema del gradiente), prende in considerazione un mezzo elastico solido, limitato da una superficie e di una certa densità; incomincia a stabilire le condizioni necessarie e sufficienti per l'equilibrio elastico, in uno stato di deformazione infinitesima, tra le tensioni agenti lungo la superficie chiusa e le forze di massa che sollecitano la materia interna a detta superficie. Egli immagina poi di togliere quella materia interna e di sostituirvi un corpo rigido di diversa densità, lasciando invariato il campo delle forze unitarie. Con ciò non mutano la risultante nè il momento risultante (rispetto ad un punto fisso) delle tensioni elastiche che si sviluppano lungo la superficie, mutano invece le omologhe espressioni delle forze di massa agenti sul nuovo corpo rigido immaginato nell'interno della superficie considerata. Cessa allora la condizione di equilibrio; qualunque deformazione infinitesima nascente determina una *spinta* sul corpuscolo rigido, caratterizzata da una risultante e da un momento risultante (rispetto ad un punto fisso), che non son più equilibrati dalle forze di massa agenti su di esso e che *misurano quindi* effettivamente la spinta. Il corpuscolo tenderà allora a muoversi nel mezzo solido in cui è immerso e si muoverà di fatto, benchè d'un moto assai lento.

Questa elegante estensione del principio di Archimede, può dar lumi intorno a molti fenomeni che si avvertono nei corpi solidi e che i controlli fisico-chimici, di cui disponiamo nei laboratori, non riescono sempre ad individuare in modo positivo. La micrografia, per esempio, dell'inizio d'una fessura elementare in un metallo mette in rilievo la dissoluzione d'un componente organico del fondo e la fa attribuire talvolta ad una recondita trasformazione chimica, mentre il fenomeno di disgregazione può essere semplicemente avvenuto per la pura cagione meccanica di un corpuscolo impuro contenuto nella massa, ma avente diversa densità tanto da essere quasi rigido per confronto a quella e moventesi lentamente in essa. La metallografia pertanto,

Digitized by Google

che tanto progresso ha segnato alla intima investigazione strutturale dei metalli, potrà trarre vantaggio dal principio suesposto, perchè potrà meglio approfondire, con l'accertamento che sa fare delle infinitesime impurità, la spiegazione di fenomeni oggi ancora indefiniti.

La teorica omogeneità dei solidi e particolarmente quella dei metalli, per quanto affinati, non sempre è raggiunta. Scorie, bruciature, ossidi, ecc., formano i corpuscoli elementari, che si osservano di frequente nei microgrammi. Tali elementi sollecitati dalla gravità, da forze centrifughe, da forze in superficie, da tensioni latenti, vibrazioni, risonanze, per moto lento tendono ad uscire dalla massa, disgregando il corpo che li contiene, con deformazioni elementari e successive che volta a volta non oltrepassano i limiti elastici. Trattamenti termici ripetuti, ad esempio, in cui le azioni di riscaldamento determinano tensioni molecolari le quali si distruggono poi coi rinvenimenti, possono essere l'origine del meccanico spostamento d'un grano impuro che, tendendo a galleggiare, lentamente crea l'incrinatura dell'organo, cui nessuna visibil causa perturba e, fino ad un limite, non manifesta peculiari contraddizioni con le leggi della elasticità. Così si dica per citare qualche esempio di travi, volanti, ruote, alberi, ecc., intermittentemente sollecitati.

Il principio, per quanto ancor vago, si presenta tuttavia molto suggestivo e merita l'attento, largo studio dell'esperimentatore, per un eventuale suo utile contributo alla dinamica dell'intima costituzione molecolare dei solidi.

Digitized by Google

Gli accidenti ferroviari, i mezzi per prevenirli, le inchieste che li seguono, nella legge e nella pratica inglese

(Redatto dall'ing. L. BELMONTE per incarico del Servizio Movimento delle FF. SS.)

I. — L'ispezione preventiva.

PRIMA INGERENZA STATALE NELLE GESTIONI FERROVIARIE. — Il risparmio di spesa nella trazione dei veicoli su strade armate (1767), il passaggio del risalto, destinato a rendere solidali strada e veicolo, dalle guide alle ruote (1789), la laminazione delle rotaie (1815), l'invenzione della locomotiva (1825), l'uso delle strade ferrate pel trasporto dei viaggiatori (1830), tutto ciò nel campo tecnico, unitamente alle altre forze che impressero sì notevole impulso al progresso umano fra il tramonto e l'alba dei secoli XVIII e XIX, permisero alle ferrovie un rapidissimo sviluppo, specialmente là ove la progredita organizzazione dei mezzi di produzione della ricchezza, cui era rimasta alquanto sproporzionata la tecnica dei trasporti, meglio permetteva di prevedere tutta l'utilità che da sì potente mezzo di comunicazione era da attendersi.

I principî tratti dagli studi di economia pubblica, allora in grande fioritura, venivano a trovare un larghissimo nuovo campo di applicazione, e l'industria dei trasporti terrestri a sua volta ne seppe fare utile uso nella propria organizzazione. I principî della divisione del lavoro, della concorrenza, della produttività crescente trovarono nell'industria ferroviaria sanzione pratica. Inoltre, la natura stessa dell'impresa, richiedente una perfetta organizzazione di ogni più piccolo particolare, rendeva necessaria una concentrazione di autorità maggiore che per lo innanzi, e le ferrovie così furono il primo esempio della moderna tendenza accentratrice degli affari, tendenza che alla lor volta grandemente facilitarono.[1]

Ma appunto per questo accentramento di potere, come per il monopolio di fatto che le ferrovie venivano a costituire, fu subito avvertita, ed in Inghilterra chiaramente asserita, fin dalla prima inchiesta parlamentare del 1839 sulle ferrovie, la necessità di norme valide ad assicurare che le imprese ferroviarie fossero condotte nell'interesse pubblico, norme che certo non potevano essere determinate e rispettate volontariamente, a quell'epoca, dalle società ferroviarie, organi industriali per eccellenza, volti cioè al precipuo scopo della ricerca del più alto profitto.

Bisogna trasportarsi un po' alle condizioni di quei tempi, in fatto di viaggi e di trasporti, per comprendere come dovette essere colpita l'imaginazione del popolo

[1] Lord MONKSWELL, *French Railways*.

Digitized by Google

inglese dal nuovo mezzo di locomozione. Ed anco in fatto di accidenti, dappoichè se uno dei primi esegeti della scienza ferroviaria [1] volle dimostrare che col trapasso dalle diligenze alle ferrovie non era aumentato, relativamente al numero dei viaggiatori s'intende, il numero degli infortunati, egli stesso non doveva sentirsi molto persuaso delle argomentazioni proprie se era indotto a consigliare ai clienti dei vagoni ferroviari l'osservanza di ben quattordici regole di sicurezza; forse pensando che un accidente più o meno cruento aveva quasi costantemente accompagnato l'inaugurazione d'una ferrovia, e che la prima corsa per viaggiatori, il 15 settembre 1830, guidata da Giorgio Stephenson stesso, fece la prima vittima nella persona di Mr. Huskisson,[2] uno dei più strenui fra gli iniziali promotori di ferrovie.

La legge 10 agosto 1840. — La Commissione parlamentare notava di fatti come tutte le testimonianze erano state d'accordo nel ritenere che, nell'interesse pubblico, qualche controllo governativo sulle ferrovie fosse consigliabile, e raccomandava la creazione di un ufficio ferroviario da aggiungersi al « Board of Trade », comprendente uno o più funzionari tecnici di alto grado, e di esperienza.

La proposta trovò accoglienza nella legge 10 agosto 1840 [3] ed il « Railway Department » del Board of Trade fu istituito il giorno successivo, con a capo Mr. G. R. Porter, capo dell'ufficio di Statistica dello stesso dicastero, e Mr. Samuele Laing quale segretario. Nel dicembre seguente il tenente colonnello Sir Federigo Smith fu nominato ispettore generale delle ferrovie.

La legge nelle sue linee essenziali fa obbligo alle Società di non aprire all'esercizio pubblico alcun tronco di ferrovia se non trascorso un mese dall'avviso dato al Board of Trade (art. 1) a pena d'una multa di venti sterline per ogni giorno di anticipo (art. 2); dà a questo Ministero la facoltà di domandare relazioni sugli accidenti che avessero prodotto lesioni alle persone, da presentarsi entro tre giorni dalla richiesta (art. 3) colla stessa penalità per ogni giorno di ritardo (art. 4), e di ordinare ispezioni alle opere, ai fabbricati, alle stazioni ed al materiale rotabile (art. 5); gli conferisce infine (art. 9) il mandato di invigilare a che le gestioni ferroviarie si uniformassero alle leggi generali ed agli obblighi particolari contenuti nell'atto statutario di ogni Società; mandato da esercitarsi mediante denuncia al Pubblico Ministero delle Società e dei funzionari loro che delle leggi e degli atti avessero violate le prescrizioni.

La legge 30 luglio 1842. — I poteri così attribuiti al Railway Department guardati dal punto di vista, diremo, burocratico, erano tutt'altro che di lieve portata. Ma una interpretazione in senso amplificativo, d'inframmettenza, sarebbe stata contraria alla tradizione politico-amministrativa inglese, tradizione del resto avente valore giuridico positivo; talchè in sostanza si andò guardinghi nell'applicazione, anche perchè mancava un'esperienza specifica, e la stessa legge apparteneva a quella tanto apprezzata legislazione sperimentale, e ne aveva alla fine la clausola caratteristica.

Inoltre allo stato della tecnica ferroviaria di allora la sicurezza del pubblico si

---

[1] Lardner, *Mezzi di comunicazione.*

[2] Montefiore, *All about our Railways.*

[3] *Regulation of railways act 1840,* 3 and 4 Vict, c. 97.

Digitized by Google

faceva dipendere unicamente dai coefficienti costruttivi delle linee e del materiale, e le ispezioni preventive, praticamente, riuscivano ad alleviare, di fronte all'opinione pubblica, la responsabilità delle imprese ferroviarie, ciò che volevasi evitare.

La quistione fu esaminata di nuovo in sede parlamentare, e prevalse il principio che « l'alta ispezione dell'ufficio ferroviario governativo doveva essere esercitata sulla direttiva di consigli e suggerimenti alle Società piuttosto che sull'altra della effettiva e positiva regolamentazione ».[1]

Questa linea di condotta, mai più abbandonata, ebbe origine colla legge 30 luglio 1842 [2] e può dirsi una delle precipue ragioni del primato goduto finora dalle ferrovie inglesi che, conservando il carattere d'imprese industriali sono state in grado di soddisfare interessi di ordine pubblico e generale, il cui conseguimento, in altri paesi, divenne ragione dell'intervento diretto dello Stato.

L'ingerenza governativa mirando alla garanzia della pubblica incolumità, colla legge del 1842 l'obbligo del preventivo avviso di un mese fu limitato al solo inizio d'un servizio di viaggiatori, e volendosi implicare la responsabilità degli esercenti altro avviso fu prescritto precedente di almeno dieci giorni quello in cui, a parere della società, la linea poteva ritenersi completamente pronta per il trasporto dei viaggiatori e per la ispezione (art. 4). Il Board of Trade peraltro ricevette facoltà di vietare per uno o più periodi successivi, ciascuno non superiore ad un mese, l'assunzione al servizio viaggiatori d'una linea, quando la prima o le seguenti ispezioni ritenessero il trasporto non sufficientemente sicuro, per incompletamento delle opere o della via in generale, o per insufficienza dei mezzi di esercizio (art. 6). Veniva inoltre fatto obbligo alle Società di dare notizia, entro 48 ore, d'ogni accidente che avesse causato lesione ai viaggiatori (art. 7), e di fornire, entro 14 giorni dalla richiesta, relazioni esplicative su qualunque accidente occorso, nelle forme e secondo le modalità domandate (art. 8). Le penalità sancite dalla legge precedente erano mantenute.

La legge 9 agosto 1844. — Il Railway Department dovette, con tutta ragione, trovarsi di fronte a non poche difficoltà. I funzionari di grado elevato e di provata esperienza nelle quistioni ferroviarie non s'improvvisano, e la legge del 1840 permetteva sì la nomina ad ispettori del Board of Trade, di funzionari sociali, ma alla condizione che avessero lasciato il servizio almeno da un anno. La legge di Gladstone, del 9 agosto 1844 [3] tolse questo vincolo, ritenendo sufficiente che l'ispettore governativo non esercitasse alcun ufficio, e non avesse alcun interesse negli affari delle Società. Perlatro si è fatto poco uso di questa facoltà, poichè gli ispettori del Railway Department sono stati di preferenza reclutati nel corpo degli ufficiali del genio militare. Questo sistema è stato sovente criticato. A prima vista può sembrare che i funzionari sociali che hanno lunga esperienza dell'esercizio ferroviario, e che sono in quotidiano rapporto col personale, di cui devono mantenere la disciplina, fossero meglio indicati, quale classe, fra cui reclutare gli ispettori governativi più capaci. Ciò non è stato messo in dubbio, e le leggi ne dànno chiara evidenza; ma è prevalsa la pratica indicata

[1] *Select Committee Report*, 1841.
[2] *Regulation of Railways act 1842*, 5 and 6 Vict, c. 55.
[3] *Regulation of Railway act 1844*, 7 and 8 Vict, c. 95.

Digitized by Google

perchè si trattava di avere degli uomini che alle capacità tecniche ed amministrative cumulassero conoscenze giuridiche. Allargando poi il campo della scelta era più facile il rischio di aumentare il numero dei casi in cui potesse essere dettata da motivi diversi dall'attitudine del funzionario. Non è peraltro mancata l'accusa, non so per quanto giustificata, al Board of Trade, di sentimenti purtroppo non disgiunti dalla natura umana.[1]

Attribuzioni del Railway Department - Attribuzioni amministrative. — Le tre leggi anzi citate ribadivano così al Railway Department il conferimento di due distinte mansioni: una tutt'affatto amministrativa, tecnico-ispettiva l'altra; mansioni che rimasero pressochè immutate per oltre un ventennio. Non è compito di questo scritto seguire l'attività amministrativa del Railway Department: basti accennare che esso cooperò efficacemente allo sviluppo della legislazione ferroviaria inglese, collaborando direttamente alla formazione di quelle leggi organiche che appunto in questo ventennio vennero emanate, e che fecero, certo non senza lotte e resistenze formidabili, di centinaia di imprese ferroviarie, in competizione fra loro e col pubblico, e solo aventi di comune la ricerca del più alto profitto, poche reti bene amministrate, meglio dirette, ed al giorno d'oggi quotidianamente pronte a conciliare l'interesse degli azionisti e quello dei loro clienti, col benessere economico e morale del loro personale. La parte che l'organizzazione ferroviaria inglese ha poi avuto ed ha nell'odierno conflitto, e l'eminente posizione nella direzione della cosa pubblica cui la guerra delle nazioni ha chiamate parecchie delle personalità ferroviarie sono nuova prova della bontà della politica seguita.

Attribuzioni d'ordine tecnico. - Le ispezioni. — Nel campo tecnico ispettivo l'ispezione preventiva è stata la prima, nel senso cronologico, delle tre grandi attività successivamente dalle leggi attribuite al Railway Department. Come s'è visto essa è rafforzata dal diritto di veto, cui del resto è stato assai raramente necessario fare appello.

Per risparmiare false spese alle Società ferroviarie vengono loro indicate in anticipo le condizioni indispensabili cui i manufatti, gli arredamenti e le attrezzature devono corrispondere. Queste condizioni, è ovvio, sono andate modificandosi col progredire della tecnica ferroviaria, ma gli ispettori governativi tengono conto delle circostanze particolari ad ogni linea, ad ogni stazione, onde le Società finiscono per uniformarsi volentieri alle condizioni suggerite.

Le ispezioni sono complete. Comprendono un esame minuzioso della via, delle gallerie, dei viadotti, delle stazioni e dipendenze, sia sui documenti di progetto come dopo la loro esecuzione. L'ispettore assiste alla prova dei ponti metallici, dei segnali e delle istallazioni di apparati centrali, ricorrendo a tutti i mezzi che egli giudica opportuni per assicurarsi che la linea è stata costruita ed attrezzata in modo soddisfacente.

---

[1] A completa notizia aggiungiamo che nel 1846 le attribuzioni del Railway Department furono assegnate ad una speciale Railway Commission, presieduta da Mr. Strutt. Ma nel 1850 la Commissione fu abolita, ed il Board of Trade ristorato nella posizione assegnatagli dalle leggi citate.

Digitized by Google

Successive amplificazioni delle leggi nella loro applicazione. — A questo punto è opportuno notare che una linea non è considerata completa dal Board of Trade se non è a doppio binario. Epperò una linea a semplice binario viene ritenuta fondamentalmente come imperfetta, e tale da richiedere, a garanzia dell'incolumità dei viaggiatori, di essere esercitata con sistemi atti ad impedire lo scontrarsi dei treni. Quale condizione per l'apertura al servizio dei viaggiatori viene richiesta una dichiarazione formale della Società affermante che l'esercizio verrà fatto a navetta, con una sola macchina ammessa a circolare sullo stesso tratto, o col sistema del bastone pilota associato al blocco assoluto. Questa pratica fu estesa alle linee già in esercizio a cominciare dal 1875, in seguito ad un accidente avvenuto presso Norwich sulle linee della Great Eastern Rly. Sicchè attualmente gl'inglesi possono vantarsi, e si vantano, di aver definitivamente allontanato il pericolo di scontro di treni sulle loro ferrovie.

Un' altra interpretazione estensiva dei poteri conferiti dalla legge è stata quella dell'apertura all'esercizio d'una nuova linea, ritenuta non ancora consolidata al punto da permettere alte velocità. Il permesso è accordato solo dietro formale dichiarazione dell'esercente che il limite fissato per la velocità non sarà oltrepassato. Questa pratica secondo l'avvocatura statale non offre alcuna garanzia in quanto che l'unico diritto conferito al Board of Trade è quello di veto. Ma la stessa Commissione reale del 1874 pur dichiarando che un'Amministrazione di Stato non dovrebbe essere indotta a seguire una via non segnata dalle leggi, ritenne abbastanza valido l'obbligo morale così assunto dalle Società, che, contravvenendovi, si esporrebbero a tali gravi responsabilità e perdite in caso di accidenti da essere, nel loro stretto interesse, persuase all'osservanza dell'impegno.

II. — Il diritto d'inchiesta.

Movimento verso il diritto permanente di inchiesta - Legge 14 agosto 1871. — Le Società hanno il dovere di mantenere gli impianti ed il materiale mobile in buone condizioni; ma se questo dovere trascurano il Board of Trade non aveva mezzo d'intervenire: le leggi non autorizzavano ispezioni di linee già adibite al trasporto di viaggiatori. D'altro canto la concorrenza, gli aumenti di traffico, le esigenze del pubblico viaggiante possono rendere, in poco volgere d'anni, inadeguati per capacità ed efficienza gl'impianti e le istallazioni, ed inadeguati al punto da diminuire il grado di sicurezza primieramente raggiunto.

A rimuovere questa preoccupazione di cui già si faceva eco la Commissione parlamentare del 1853, presieduta da Lord Cardwell, secondo le idee di quel tempo, doveva tornare sufficiente la piena responsabilità civile delle Società ferroviarie. Ma che in realtà così non fosse lo dimostra il mandato di cui fu investita la Commissione nominata dalla Camera dei Comuni, nel dicembre del 1857, «di accertare cioè le cause degli accidenti ferroviari, e la possibilità di rimuoverle mediante prescrizioni legislative». La relazione presentata l'anno successivo classificando gli accidenti sotto tre capi (disattenzioni del personale, difetti di impianti e del materiale, eccessive velocità) concludeva che la stretta sorveglianza, che sola può agire contro tali cause, debba meglio

Digitized by Google

lasciarsi alle Società, che incorrendo per ogni accidente in gravi perdite, dovrebbero trovare il loro interesse a prestarvi minuta attenzione. Ma purtroppo, si aggiungeva, essendosi verificato che le Società omisero di orientarsi in tal guisa « la Commissione opina che il Board of Trade dovrebbe essere investito di pieni poteri per investigare e riportare al Parlamento su qualunque accidente si verificherà in avvenire ».

Si cominciava cioè a comprendere non essere più sufficiente, da solo, il principio della responsabilità e del tornaconto particolare delle Società, bensì essere necessario risalire alle sorgenti dei mali lamentati, col seguire da vicino gli accidenti realizzatisi, anche solo potenzialmente, nella quantità, nelle modalità, nelle conseguenze. Non perdendo di vista lo scopo finale, il prendere in minuta considerazione gl'impianti ed i mezzi di esercizio, in ogni occasione consimile, non può che meglio indicare i punti dove miglioramenti sono possibili, e spesso ne suggerisce la direzione.

La via di consigli alle Società per persuaderle a sistemare le loro linee ed il materiale in modo da elevare il grado di sicurezza dell'esercizio, di pari passo col traffico e colle esigenze del progresso, ad adottare il blocco, gli apparati di centralizzazione per la manovra di segnali e deviatoi, i freni continui automatici, ecc. trovava un ostacolo non lieve nella ingente spesa occorrente, ed un altro, praticamente forse maggiore, nell'accordo da raggiungere per la unificazione del tipo da adottare in questi perfezionati mezzi di esercizio.

La Commissione voleva peraltro riserbata alle Società ogni iniziativa in proposito, ritenendo invece necessaria l'imposizione, per via legislativa, d'un mezzo di comunicazione fra viaggiatori e personale del treno, da una parte, e personale di macchina dall'altro.

La Commissione reale nominata il 19 dicembre 1865 per inquirere su tutto l'esercizio ferroviario ebbe anche ad occuparsi della sicurezza. E sebbene su tale argomento fosse chiamata solo incidentalmente, pure volle considerare a fondo la quistione di attribuire allo Stato il diritto di costringere le Società ad elevare il grado di sicurezza dell'esercizio, mediante ingerenze dirette nei particolari del medesimo. Le conclusioni non derogarono: « Il Parlamento, pel sicuro esercizio delle ferrovie, ha fatto assegnamento sulla efficienza della *common law*, e della legge che attribuisce ad ogni viaggiatore offeso il diritto di essere indennizzato; e noi riteniamo che questo procedimento, nei riguardi della protezione del pubblico, sia stato conclusivo più che qualunque ingerenza del Board of Trade nella regolazione dell'esercizio ». Ma non mancava però di proporre che agli ispettori del Railway Department fosse conferita la facoltà di interrogare, sotto giuramento, i funzionari e gli agenti della Società, di richiedere in visione libri, atti, documenti delle medesime.[1]

E la legge omnibus del 31 luglio 1868[2] accolse queste proposte (art. 8). Stabilì l'obbligo, a partire dal primo aprile dell'anno successivo, di un mezzo di comunicazione fra la locomotiva ed il rimanente treno, il cui dispositivo fosse da approvarsi dal Board of Trade, per ogni treno avente precorrenze di venti o più miglia senza fermata (art. 22). Inoltre per rendere più spedita l'azione di danni per lesioni ai viaggiatori, fu attribuito al Board of Trade la facoltà di arbitramento (art. 30).

---

[1] *Royal Commission on Railways Report*, 1867.

[2] *Regulation of Railways act, 1868*, 31 and 32 Vict, c. 119.

Digitized by Google

In sostanza al riparo del principio della responsabilità civile e morale, da lasciare interamente alle Società esercenti, assai poco era stato raggiunto sulla via della regolazione per via legislativa. Ciò non deve sorprendere, data la composizione del Parlamento inglese, ove gl'interessi delle Società ferroviarie sono validamente rappresentati al pari d'ogni altro grande interesse nazionale. Ma la coscienza esisteva nel Parlamento, nella stampa, nell'opinione pubblica che qualche cosa era pur necessario fare almeno per veder chiaro in quistioni cotanto complicate, quali quelle che sorgono ogni volta che si tratta di accertare le cause d'un sinistro ferroviario. Arrogi che le statistiche, ammannite dalle Società, destavano qualche sospetto; e non solo non fu tacciato di esagerazione il deputato Dodson che nel 1870 ebbe a dire alla Camera dei Comuni che i morti per accidenti ferroviari, indicati nelle relazioni del Board of Trade erano un quinto di quelli registrati, sotto lo stesso capo, dall'ufficio di statistica demografica, ma lo stesso dicastero fu costretto a perseguire giudiziariamente una delle maggiori Società per inesattezze nella statistica e nella relazione sugli accidenti, azione abbandonata di poi, su promessa dell'esercente di cambiar metodo.

Una Commissione fu di nuovo eletta nell'aprile del 1870, ma si limitò a delle raccomandazioni platoniche sia per l'adozione di perfezionati mezzi di esercizio, sia per rendere meglio accertabile la responsabilità civile degli esercenti.

Ma vegliava l'Amministrazione. Prima di legiferare in modo costrittivo prudenza consigliava si guardasse meglio, e più a fondo nelle cose delle Società. Si venne così alla legge 14 agosto 1871 [1] che inizia la seconda delle attribuzioni devolute al Railway Department.

Al Board of Trade è data la facoltà di ispezionare una ferrovia in qualunque tempo, e di eseguirvi inchieste (art. 3). Allo scopo l'ispettore ha libero accesso in qualunque parte del sistema ferroviario, può chiamare chiunque ad interrogatorio, è in diritto di domandare la presentazione di documenti (art. 4). L'ispezione preventiva è estesa a qualunque modificazione apportata ad una linea in esercizio, quale un nuovo tronco, la deviazione d'una tratta, una nuova stazione, una biforcazione, un binario di raccordo,[2] sempre quando interessa il servizio viaggiatori (art. 5).In qualunque parte del sistema ferroviario accade un accidente causa di morte o di ferite alle persone, o la collisione di due treni, di cui uno con viaggiatori, o lo sviamento d'un treno o di parte di esso, o qualunque altro accidente che avrebbe potuto compromettere la vita e l'incolumità delle persone, a pena di venti sterline di multa notizia ne deve essere data colla prima posta dopo l'accaduto. Può richiedersi che specificati accidenti debbano essere notificati per telegrafo (art. 6). Per quelli di più seria portata la legge permette l'inchiesta formale (art. 7) che può essere ordinata in qualunque tempo facendo assistere il funzionario governativo da persona competente nelle discipline legali, o specializzata in altre discipline, oppure nominando l'inquirente nella persona d'un magistrato, assistito da un funzionario del Railway Department, o da altri periti. La Commissione agisce coi poteri d'una Corte di giurisdizione sommaria e con quelli del Board of Trade. Deve redigere relazione che deve essere

---

[1] *Railway Regulation Amendment act, 1871*, 34 and 35 Vict, c. 78.

[2] Ed anche a questo proposito viene fatto conoscere in anticipo quanto è ritenuto indispensabile: « *Schedules of requirements laid down for new line, or any interference with the lines, upon wich passenger trains run* ».

Digitized by Google

pubblicata. Similmente un funzionario dell'ispezione governativa può essere aggregato al Coroner [1] quale perito nella sua inchiesta giudiziaria di cui egualmente l'esito deve essere reso di pubblica ragione.

La legge 5 agosto 1873. — L'effetto immediato di questa legge fu di dar ragione a chi sosteneva che le relazioni fatte dalle Società sugli accidenti e sulle loro conseguenze non peccavano di veridicità eccessiva. Il numero degli accidenti registrati in questo tempo impressionò persino il Board of Trade, che colpito dalle considerazioni del rapporto del capitano Tyler diramò una circolare alle Società esortandole all'adozione di regolamenti, e sistemi meccanici di esercizio, perfezionati.

Qualunque sia stato lo spirito animante in quel tempo le Società, certo che molte delle loro risposte sono di una verità assoluta, permanente, e tale che qualunque funzionario ferroviario degno di tal nome ambirebbe sottoscrivere.

« Adatti regolamenti da servire di guida ai funzionari ed agli agenti » scrivevano parecchi direttori « nel senso di norme generali, all'uopo sono di fatto stabilite, strettamente osservate e fatte osservare. Ma quale pratico risultato della nostra esperienza è bene aggiungere che un codice di precise e minute norme, contemplanti ogni incidente del lavoro quotidiano sarebbe oltre che praticamente impossibile a redigere ed a far rispettare, dannoso intrinsecamente, in quanto tenderebbe a diminuire l'iniziativa ed il senso di responsabilità personale. Pur ammettendo poi la convenienza di adottare più perfezionati mezzi di garanzia della sicurezza in generale, quando sieno riconosciuti efficienti, quali persone applicate all'esercizio ferroviario sin dall'impianto delle prime linee, ed in grado di accumulare quotidiana esperienza nell'esercizio stesso come nella condotta degli uomini che vi sono impiegati, pensiamo di accordare solo limitata fiducia nei dispositivi meccanici quali sostituti dell'azione umana. Se la sostituzione non è adottata con molta cautela si dovrà riconoscere d'essere giunti solo al risultato di aver mutata la natura e la sorgente del rischio, e non di averlo diminuito. Anzi potrebbe questo essere accresciuto dal minor senso di responsabilità, dal sentimento di maggior sicurezza che l'universale adozione di dispositivi meccanici, dagli uomini supposti perfetti, genera in loro, che, dopo tutto, devono sempre essere adoperati per farli funzionare ».

Peraltro la situazione parlamentare non era favorevole a nuove immediate restrizioni alle Società dopo quelle imposte al loro esercizio commerciale.[2] Non che mancassero sostenitori della politica dell'ingerenza diretta dello Stato, fra cui primi Mr. Galton, apostolo delle ferrovie di Stato fin dal 1843, e Sir Rowland Hill, l'autore della riforma postale. Anzi qui comincia a far capolico un'altra formidabile forza premente sulle Società: le associazioni fra il loro personale. A voler solo accennare alle ragioni della grande influenza assunta dalla Federazione fra le associazioni di ferrovieri ci porterebbe troppo fuori di strada.[3] Certo è che Lord De La Warr, sotto l'influenza della Federazione, fin dal 1873 aveva presentato un progetto di legge [4] per costringere le

[1] Ufficiale della Corona, da cui il suo nome, dell'ordine giudiziario, se così è lecito esprimersi, per analogia coi nostri ordinamenti, il quale procede ad inchiesta per accertare le cause d'ogni morte violenta.

[2] *Railway and Canal traftic act, 1873*, 36 and 37 Vict., c. 48.

[3] Suggerisco, per chi avesse vaghezza di approfondire la quistione, cominciare dai due bei libri di Sidney e Beatrice Webb: *Storia delle unioni operaie in Inghilterra* e *Democrazia industriale*, tradotti in italiano nella 5ª serie della *Biblioteca dell'Economista*.

[4] *The Regulation of Railway* (*Prevenction of accidents*) Bill, 1873.

Digitized by Google

Società all'adozione di sistemi perfezionati di esercizio nell'interesse simultaneo del pubblico e degli agenti ferroviari, considerati questi ultimi oltre che di per loro, altresì quali mezzi di esercizio, e tali da mettersi nelle più efficienti e sicure condizioni di lavoro, per reagire alla lor volta sul grado di sicurezza generale.

Ma la Commissione della Camera alta pur pronunciandosi favorevole incondizionatamente all'adozione del blocco e degli apparati centrali, su qualunque linea di una certa importanza « fidando sulla buona volontà recentemente dimostrata da parecchie società ferroviarie » proponeva di rimandare la legge, ciò che fu fatto.

Prevalse ancora l'indirizzo tradizionale di premere sulle Società indirettamente, a mezzo dell'opinione pubblica, mettendola in grado di conoscere, mediante brevi e lucide relazioni annuali, l'attrezzatura delle linee di ciascuna Società, i sistemi di esercizio adoperati, e fino a qual punto era stato corrisposto ai suggerimenti del Board of Trade. A ciò provvide la legge 5 agosto 1873 [1] prescrivente che entro il 15 febbraio di ciascuno anno, sotto pena di cinque sterline per ogni giorno di ritardo, le Società dovessero presentare prospetti informativi uniformi, su modelli prescritti dalla legge (art. 4). Ed allo scopo di controllare le statistiche fornite dalle Società fu ordinato ai Coroners d'informare il Governo sui risultati delle loro inchieste pei casi di morte in seguito ad accidenti ferroviari (art. 5).

La legge 13 agosto 1889. — L'aumento delle spese per l'esercizio delle ferrovie del Regno Unito, in rapporto ai prodotti lordi, salito dal 48,4 % nel 1871 al 55,6 % nel 1874 [2] ossia di sessanta milioni di lire circa, viene indicato da un panegirista delle Società come indice di quanto esse facevano per soddisfare le esigenze delle autorità e del pubblico, e dagli oppositori come indice invece della lentezza loro a mettere le linee ed il materiale all'altezza dei progressi della tecnica ferroviaria, ciascuno avendo, dal proprio punto di vista, ragioni da vendere.

La quistione sospesa l'anno precedente alla Camera dei Lords fu ripresa nel 1874. Una Commissione reale fu nominata nel giugno allo scopo « di inquirere sulle cause dei sinistri ferroviari e sulla possibilità di rimuoverle per via legislativa ». In essa troviamo accanto alle più eminenti personalità del Consiglio Privato, Sir Elliot Harrison, presidente dell'Istituto degli ingegneri civili, e Mr. William Galt, il vecchio campione delle ferrovie di Stato. Quest'ultimo, pur convenendo in massima nelle proposte della Commissione, volle meglio chiarirne le ragioni con una relazione separata che, a tanti anni di distanza, luminosamente ancora mostra come sia più adatto a cogliere certi rapporti di causa ad effetto chi sa accordare alle contingenze politiche o parlamentari solo quel tanto di peso che meritano, ed ispirarsi ad una profonda coscienza della verità e del dovere.

La relazione fu stampata nel 1877 [3] e proponeva, con una premessa di salvaguardia del principio di non intervento nelle particolarità dell'esercizio, di attribuire al Board of Trade facoltà costrittive verso le Società esercenti per l'ampliamento delle stazioni e degli impianti in generale, per l'adozione del blocco, degli apparati centrali, per l'aumento della forza frenante nei treni, tanto da arrestarli entro 500 yards (yard = 0 m. 914) di percorso, e per altre migliorie agli impianti fissi ed al materiale mobile che meglio

[1] *Railway Regulation (Returns of signal arrangement, working, ect.) act.* 1873, 36 and 37 Vict., c. 76.
[2] J. W. Barry, *Railway appliances.*
[3] *Royal Commission on Railway accidents Report,* 1877.

Digitized by Google

erano state messe in evidenza in occasione di accidenti verificatisi. Inoltre, precisando le proposte adombrate da precedenti Commissioni, non volendo lasciare un'Amministrazione di Stato arbitra di regolamentare in materia di tanta importanza, voleva che alle Società fosse concesso un diritto di appello ad uno speciale tribunale capace di conoscere con competenza, speditezza e moderata spesa, delle controversie ferroviarie; tribunale che poteva anche essere la Commissione per le ferrovie ed i canali creata colla ricordata legge del 1873, per regolare l'esercizio commerciale.

Altre proposte riguardavano poi le condizioni di lavoro del personale di fatica, ma di queste diremo in seguito.

Un notevole passo innanzi fu fatto colla unificazione del segnalamento, stabilito alla riunione della Clearing House il 16 marzo 1876.

Non si può non convenire che indurre 119 Società ferroviarie, esercenti in condizioni differentissime di estensione, di traffico, di concorrenza, di potenzialità economica, ecc. ecc. a riguardare sotto una stessa linea di condotta la quistione degli accidenti e dei mezzi per prevenirli, non richiedeva meno della proverbiale tenacità isolana. Tuttavia, al punto in cui s'era, se qualche cosa può destar sorpresa si è che con tanti autorevoli pareri in favore sia stato ancora necessario più d'un decennio per passare deliberatamente sulla via della costrizione per legge.

Intanto un altro requisito della tecnica ferroviaria giungeva a maturità: quello dei freni continui automatici. La prima circolare del Railway Department è del 30 agosto 1877.[1] Vi è dimostrato il vantaggio d'un uniforme sistema, ed affermato che nessun tentativo era stato fatto per concordare fra le Società almeno i desiderata da richiedere ad un buon freno continuo. Ciò che invece la circolare stabiliva enunciando cinque condizioni indispensabili.

E chissà quante Commissioni e quante circolari dovremmo ancora registrare se l'opinione pubblica non fosse stata a breve scadenza commossa da due disastrosi accidenti avvenuti il 16 settembre 1887 il primo, ad Hexthorpe, ove 25 persone lasciarono la vita e 94 rimasero ferite pel mancato funzionamento del freno a vuoto Smith, e l'altro ad Armagh, il 12 giugno 1889, ove la coda d'un treno viaggiatori, spezzatasi, retrocedendo fino ad urtare un secondo convoglio uccise 8 persone e ne ferì 260. Le discussioni che ne seguirono nella stampa e nel Parlamento condussero all'approvazione della legge 30 agosto 1889,[2] la quale attribuì al Board of Trade la facoltà di ordinare alle Società esercenti l'adozione del blocco, di collegamenti fra deviatoi e segnali, di freni continui automatici, entro un termine perentorio da stabilirsi, tenendo presente la natura e l'entità del traffico sulle linee o sui tronchi in quistione, sentita la Società interessata, o chiunque altro avesse titolo ad essere inteso (art. 1). La legge prescrive anche la procedura per costringere le Società renitenti (art. 2) e per autorizzarle ad iscrivere la spesa da incontrarsi in conto capitale, colla emissione di azioni od obbligazioni (art. 3).

La circolare esplicativa che seguì la legge, in data 24 ottobre 1889, stabiliva poi il termine di un anno per l'adozione del blocco, e di 18 mesi per i collegamenti od il freno continuo, a partire dal giorno in cui l'ordine fosse stato dato.

(*Continua*).

[1] C. Stretton, *Safe railway working*.

[2] *Regulation of Railway act 1889*, 52 and 53 Vict., c. 57.

Digitized by Google

Espressione approssimata della tangente trigonometrica

Nel fascicolo di novembre 1916 riportammo, come ultima recensione, la formola che il PAASWELL aveva proposto — sull'*Engineering News* del 24 agosto, a pag. 364 — per il calcolo approssimato della tangente trigonometrica. Accennammo pure che una formola del genere può essere facilmente ricordata ed adoperata quando non si ha sotto mano alcuna tavola trigonometrica ed è anche utile per sviluppare sotto forma algebrica espressioni che racchiudono funzioni trascendenti.

Il brevissimo cenno ha meritato l'attenzione dell'egregio collega in giornalismo ferroviario G. ALLIX, del *Journal des Transports*, il quale propone e giustifica per la tangente trigonometrica un'espressione egualmente semplice ma più approssimata.

Riproduciamo integralmente la lettera pervenutaci, lieti di avere indotto l'instancabile scrittore di politica ed economia ferroviaria ad una non inutile divagazione matematica.

La formola ALLIX è di struttura identica a quella PAASWELL; ed ambedue possono essere ricavate dall'unica relazione

$$tg\,x = x\,\frac{3n - x^2}{3n - (n+1)\,x^2}$$

facendo $n = 4$ od $n = 5$.

Dans la *Rivista Tecnica delle Ferrovie Italiane* du 15 novembre dernier, on donne, d'après le *Engineering News*, cette valeur approchée de $tg\,x$:

(1)
$$tg\,x = x\,\frac{12 - x^2}{12 - 5\,x^2}$$

Je ne m'explique pas bien comment elle a été obtenue; en tout cas elle est sensiblement *moins approchée* (comme cela doit être) que l'expression tout aussi simple:

(2)
$$tg\,x = x\,\frac{15 - x^2}{15 - 6\,x^2}$$

On sait en effet que les expressions les plus approchées, sous forme rationnelle, sont les réduites du développement en fraction continue. Or on a

(3)
$$tg\,x = \cfrac{x}{1 - \cfrac{x^2}{3 - \cfrac{x^2}{5 - \cfrac{x^2}{7 - \dots}}}}$$

En s'arrêtant au 3e quotient incomplet, on trouve

$$tg\,x = \cfrac{x}{1 - \cfrac{x^2}{3 - \cfrac{x^2}{5}}} = x\,\frac{15 - x^2}{15 - 6\,x^2}\,;$$

c'est la valeur apportée (2)

Digitized by Google

(1) donne

$$tg\,x = x + \frac{1}{3}x^3 + \frac{1}{3}\cdot\frac{5}{12}x^5 + \frac{1}{3}\left(\frac{5}{12}\right)^2 x^7 + \ldots$$

et (2)

$$tg\,x = x + \frac{1}{3}x^3 + \frac{2}{15}x^5 + \frac{4}{5.15}x^7 + \ldots$$

tandis que la valeur exacte est

$$tg\,x = x + \frac{1}{3}x^3 + \frac{2}{15}x^5 + \frac{17}{3^2.5.7}x^7 + \ldots$$

Ainsi (1), valeur par excès, n'est exacte que pour les deux premiers termes; (2), valeur par defaut, c'est pour les trois premiers.

On aurait naturellement des expressions rationnelles plus approchées en prenant les réduites suivantes.

Je ne crois pas utile de démontrer la propriété des réduites, qui est d'une banalité élémentaire.

Quant au développement (3), on le trouve également partout. Voici une manière très simple de l'établir:

Faisant

$$U_0 = \frac{\cos x}{x},\ U_1 = \sin x,\ \text{ on a } U_1 = \int_0^x x\,U_0\,dx.$$

Soit alors

$$U_n = \int_0^x x\,U_{n-1}\,dx,$$

je dis qu'on a la relation de récurrence

$$U_{n+2} = (2n+1)\,U_{n+1} - x^2\,U_n. \tag{4}$$

Car cette relation est clairement vérifiée pour $n = 2$, à cause de

$$U_2 = \int_0^x x \sin x\,dx = \sin x - x\cos x,$$

et si l'on admet

$$U_{n+1} = (2n-1)\,U_n - x^2\,U_{n-1}.$$

on en déduit

$$U_{n+2} = \int_0^x x\,U_{n+1}\,dx = (2n-1)\,U_{n+1} - \int_0^x x^2\,U_{n-1}\,dx.$$

Digitized by Google

Or

$$\int_0^x x^2 \, U_{n-1} \, dx = \left[x^2 \int_0^x x \, U_{n-1} \, dx \right]_0^x - \int_0^x 2 x \, dx \left(\int_0^x x \, U_{x-1} \, dx \right)$$

$$= x^2 \, U_{n-2} \int_0^x x \, U_n \, dx$$

$$= x^2 \, U_n - 2 \, U_{n-1}$$

d'où la relation (4).

Cela posé, la relation (4) peut s'écrire

$$\frac{U_{n+1}}{U_n} = \frac{x^2}{2n + 1 - \dfrac{U_{n+2}}{U_{n+1}}}$$

d'où

$$\frac{U_1}{U_0} = x \operatorname{tg} x = \cfrac{x^2}{1 - \cfrac{x^2}{3 - \cfrac{x^2}{5 - \ldots}}}$$

C. Q. F. D.

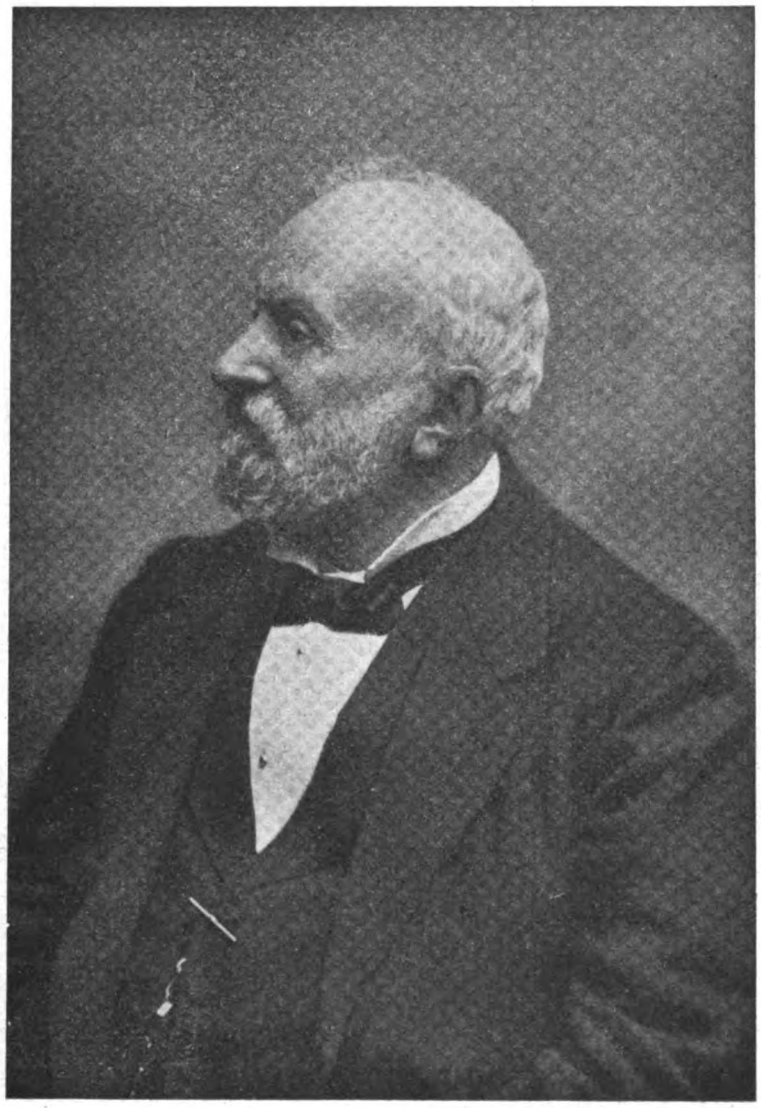
Veuillez agréer, Monsieur le Directeur, les empressées salutations d'un fidèle lecteur de la *Rivista Tecnica*.

G. Allix.

Digitized by Google

Ing. Comm. OTTAVIO MORENO

Nato a Casal Monferrato nel 1838, fu fra i primi allievi della Scuola del Valentino di Torino, dalla quale uscì laureato ingegnere nel 1862. Inviato subito dal Governo



all'Esposizione Mondiale di Londra, che stava chiudendosi, con speciale incarico tecnico, colà Egli rimase, anche dopo avere ultimata brillantemente la propria missione, con spe-

Digitized by Google

ciali incarichi di collaudi da parte della *Società Italiana per le Strade Ferrate Meridionali,* per conto della quale si trasferì poi, con consimile incarico, in Belgio, pure visitando la Germania.

Richiamato in Italia, dalla *Società delle Meridionali,* per avere affidato l'intero riparto collaudi, divenne elemento attivo e fattivo di quel Riparto di Trazione, fino a divenirne il Capo, reggendo pure le Officine: e rimangono opere tipiche, di questo suo periodo di particolare attività, anche nel campo delle costruzioni metalliche, le tettoie, ad arco ribassato, delle stazioni di Foggia ed Ancona. Documento di alto valore ed attestazione significativa dell'elevatezza di analisi e di sintesi, del Moreno, in fatto di tecnica ferroviaria generale, rimangono i suoi lucidi studi, sullo *scartamento ridotto,* che ancora oggi potrebbero fare testo (Ottavio Moreno, *Le ferrovie economiche,* Torino, 1872).

L'ing. Ottavio Moreno lasciò il servizio delle Ferrovie Meridionali nel 1879, per ragioni personali, che certamente non gli fanno torto. L'anno dopo, 1880, Egli era chiamato a dirigere quella *Società Nazionale delle Officine di Savigliano,* di cui fu l'anima creatrice e vivificatrice, costituendo in essa uno degli organismi industriali più seri ed efficienti d'Italia, anche perchè Egli, il Moreno, sempre seppe e volle contenerne l'azione nel suo campo specifico, evitando eccessivi ardimenti, mantenendo specialmente alla sua azienda, da buon tecnico, il suo sincero indirizzo, rigidamente industriale.

Rimase alla direzione delle Officine di Savigliano, il Moreno, sino al maggio 1911. Sentendo oramai indebolirsi le sue forze, non certo risparmiate in tanti anni d'assiduo e fermo lavoro, cedette ad altri la direzione, non privando però la *sua* azienda del suo valido consiglio. Assunse le mansioni di Amministratore Delegato: e queste resse fino al giorno della sua dipartita; il 22 luglio.

Scompare con Ottavio Moreno, un'altra delle numerose, belle, care figure della vecchia guardia ferroviaria italiana. A noi, che della grande famiglia ferroviaria italiana formiamo la seconda generazione, spetta non solo ispirarsi alle opere loro, ma additare ai giovani Colleghi, che a noi seguiranno, questi maestri comuni; e maestri non soltanto di opere tecniche, ma di vita laboriosa, tenacemente condotta, sino agli ultimi istanti, pel bene del Paese, ad affermazione del Corpo degli Ingegneri Ferroviari d'Italia!

p. l.

Digitized by Google

INFORMAZIONI E NOTIZIE

ITALIA.

Il grande problema del momento.

Tutte le amministrazioni municipali delle grandi città, si stanno occupando dei provvedimenti da adottare per fronteggiare le esigenze del dopo guerra; e, quasi fossero mosse da una comune intesa, più o meno tutte rivolgono la loro attenzione sul grave problema delle comunicazioni col mare, dalle quali soltanto il nostro Paese può ripromettersi un grande sviluppo industriale.

Mentre Genova attende all'ampliamento del proprio porto e Venezia, Napoli, Savona, Bari, Ancona e Ravenna si accingono a risolvere lo stesso problema, Milano inizia la costruzione del canale marittimo che dovrà congiungerla al mare, e Torino provoca provvedimenti per essere allacciato al Tirreno e ai grandi laghi lombardi. D'altra parte Firenze studia a sua volta la navigazione dell'Arno e la Giunta municipale di Roma presenta al Consiglio comunale una speciale proposta per la costruzione del porto di Ostia.

Le donne alla condotta delle vetture tramviarie.

Mentre la Società Romana Tramways Omnibus è stata la prima in Italia ad adibire le donne alla distribuzione dei biglietti sulle vetture tramviarie,[1] non è certo stata la prima ad impiegare l'elemento femminile alla condotta delle vetture, perchè da pochi giorni soltanto e a due anni di distanza dalle fattorine, sono comparse le sue guidatrici.

Non era facile, anzi poteva essere sconsigliabile *a priori*, l'impiego delle conducenti sulle linee della Società Romana dei trams. La rete, infatti, presenta (come ad esempio a Magnanapoli, a Capo le Case, a via Giovanni Lanza) pendenze notevolissime, quali non si hanno forse in nessuna altra città d'Italia nei tronchi urbani. Inoltre il materiale rotabile, che rimonta in buona parte a parecchi anni or sono, come data di costruzione, è sprovvisto di freno ad aria, tranne per le vetture di più recente fornitura; ed è noto che il freno a catena, manovrato a mano col volantino, richiede un continuo sviluppo di forza fisica che difficilmente può pretendersi da una donna. E se si pensa che è logico che il materiale più moderno venga impiegato sulle linee più difficili, dove per altre ragioni non sarebbe apparso a prima vista consigliabile l'impiego delle donne,

[1] Vedi *Rivista Tecnica delle Ferrovie Italiane* del 15 luglio 1915.

Digitized by Google

si comprende come possa esservi stata un po' di titubanza a tentare la prova, per un campo tanto ridotto cui avrebbe dovuto confinarsi l'adozione delle guidatrici.

Fig. 1.

Digitized by Google

Ma un paziente ed accurato allenamento può vincere difficoltà notevoli, purchè non insormontabili.

Ed è così che, dopo 100 giorni di scuola teorico-pratica, diretta, condotta e sorvegliata con amore, con fede, con assiduità e con metodo, le allieve conducenti della S. R. T. O. sono riuscite abilitate a prestar servizio su qualunque linea e con qualunque tipo di materiale. Ora, soltanto ora, si può dire, senza restrizioni e senza eccezioni, che si hanno delle vere conducenti, tutte provenienti dalle fattorine già pratiche del servizio e della rete tramviaria.

La fig. 1 rappresenta, in servizio, una delle prime 16 guidatrici della S. R. T. O.

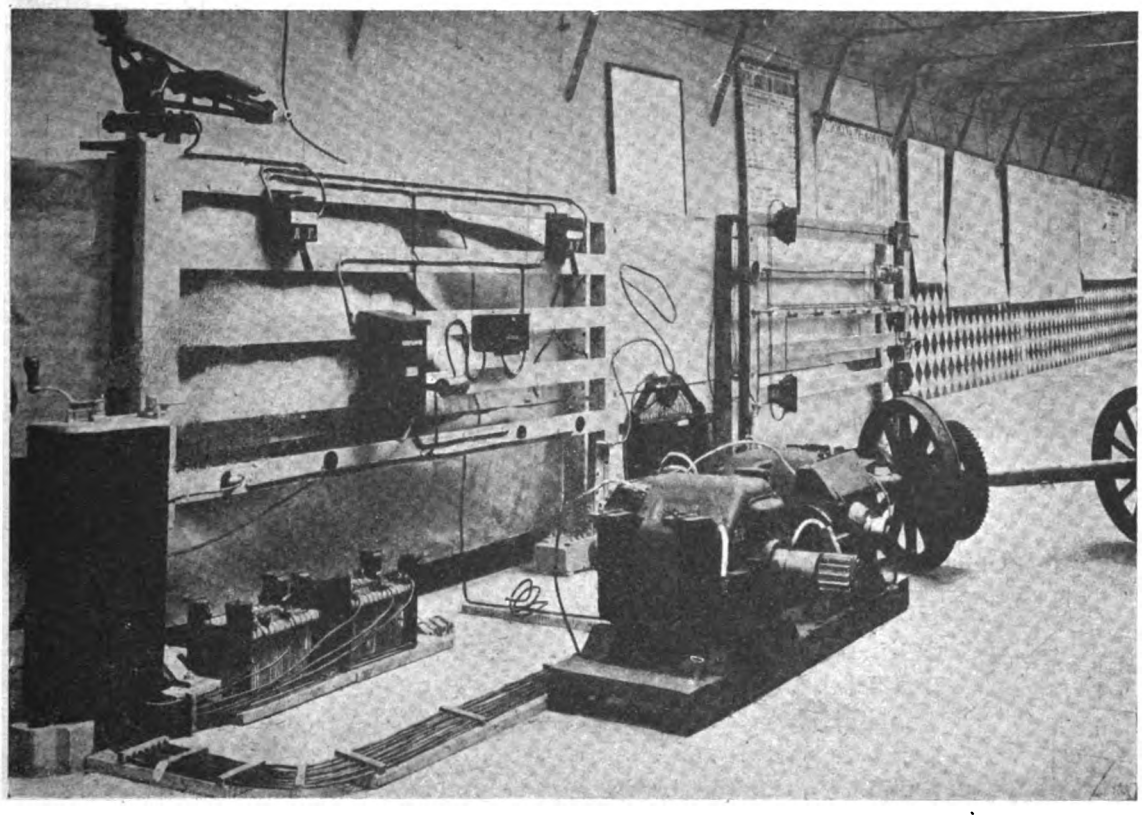


Fig. 2.

Il lettore noterà anche la diversità della divisa tra fattorine e guidatrici. Per la manovra del freno a mano occorreva un abito aderente, per evitare che il manubrio del volantino potesse impigliarsi in qualche piega della veste e procurare infortuni o accidenti. Inoltre, in relazione alle nuove più virili mansioni, occorreva dare un aspetto meno femmineo al copricapo adottato per le fattorine senza alterarne la grazia che fece della cuffia delle bigliettaie della S. R. T. O. il modello di quasi tutte le tramviere di Italia. Fu perciò ideata felicemente una *toque* con *soggolo*, che risponde al duplice requisito di femminilità e serietà.

La fig. 2 riproduce un angolo della scuola delle allieve conducenti, ove sono stati realizzati, con i pezzi e i meccanismi al naturale delle vetture, gli schemi dei circuiti elettrici dei motori, della luce e del circuito pneumatico del freno.

Digitized by Google

Movimento dei combustibili fossili nazionali.

Da quando la produzione e la assegnazione dei combustibili fossili nazionali è stata posta sotto controllo del Governo, e più precisamente del Comitato ufficiale per i combustibili — cioè dal 20 gennaio 1917 a tutto il 12 maggio — si è avuto un movimento di 16.945 carri ferroviari per la sola lignite, cioè di circa 200 mila tonnellate; una media di 50 mila tonnellate al mese.

NUMERO DEI CARRI PER TRASPORTO DI LIGNITE FORNITI DALLE FERROVIE DELLO STATO.

Periodo	Totale	STAZIONI DI MAGGIOR MOVIMENTO			
		San Giovanni Valdarno	Morgnano Sant'Angelo	Giuncarico	Bergamo
20-31 gennaio	1.175	566	225	157	70
1-28 febbraio	3.720	1.876	556	518	177
1-31 marzo	4.859	2.183	564	601	235
1-30 aprile	5.012	2.491	429	513	203
1-13 maggio	2.179	966	227	192	107
Totale . . .	16.945	8.112	2.001	1.981	792

Di queste 200 mila tonnellate, 55.886 sono state spedite nello stesso periodo di tempo dal Consorzio approvvigionamenti per ferrovie private e tramvie.

Queste spedizioni sono state dirette a svariate categorie di consumatori:

	tonn.
Ferrovie, tramvie, ecc.	23.921
Officine metallurgiche	8.674
Gazometro	2.778
Zuccherifici	2.078
Stabilimenti per le industrie tessili	2.798
Officine di prodotti chimici	2.099
Bonifiche	2.864
Municipi	3.127
Industrie varie	1.164
Amministrazioni pubbliche, ospedali, ecc.	1.322
Altri consumatori	5.061
In totale . . .	55.886

Nella Sardegna — dove la produzione locale di antracite e di lignite è tutta quasi riservata ai consumatori dell'isola — si sono avute dal 1° marzo al 30 maggio 1917 le seguenti assegnazioni:

QUANTITÀ ASSEGNATE ALLE SINGOLE CATEGORIE DI CONSUMATORI.

Mesi	TONNELLATE			
	Ferrovie e tramvie	Industrie varie	Esportazione	Totale
Marzo	1.484	4.786	1.104	7.374
Aprile	1.244	4.722	1.509	7.475
Maggio	1.688	5.164	1.483	8.535
Totale . . .	4.416	14.672	4.096	23.184

Digitized by Google

Obbligo dei pagamenti in oro delle obbligazioni.

La Corte d'Appello di Roma ha con recente sentenza respinto l'appello della Società Ferrovie Sicule Occidentali, confermando la validità della clausola del contratto 1879 che faceva obbligo di effettuare in oro effettivo tutti i pagamenti relativi alle obbligazioni in quell'anno emesse, vigendo allora il corso forzoso 1866.

Provvedimenti per le torbe.

Per sopperire alla deficienza di combustibili, il Comitato governativo composto dai sottosegretari di Stato on. Canepa, Dallolio e Devito, ha rivolta la sua attenzione alle torbe.

Già per alcune torbiere il Comitato ha accordata la dichiarazione di pubblica utilità, ma è da sperare che maggiori applicazioni possano aversi per effetto delle disposizioni adottate con ordinanza 26 maggio scorso, pubblicata nella *Gazzetta Ufficiale* del 4 corrente, numero 130

Con tale ordinanza invero il Comitato ha fissato il termine del 15 corrente a tutti i proprietari e possessori di terreni torbiferi per dichiarare se intendono procedere direttamente alla estrazione ed essiccamento della torba, dando necessarie garanzie per il pronto inizio dei lavori e per la loro prosecuzione nella presente stagione lavorativa, diffidandoli che in caso contrario si accorderà ad altri l'autorizzazione della lavorazione.

Inoltre con l'ordinanza stessa ha stabilito un premio di L. 250 e di L. 500 per ettaro in favore di coloro che, ponendo in esercizio torbiere non ancora attivate, avranno per il 30 settembre disponibile una quantità per ogni ettaro rispettivamente di 1000 ovvero di 2000 tonnellate di torba atta all'abbruciamento diretto.

Il Comitato quindi confida che non saranno per mancare le iniziative private, ed avverte che presso la sua sede in via Francesco Crispi, n. 10, chiunque può avere tutti i dati relativi ai giacimenti torbiferi sinora accertati. Di tali giacimenti è inserito un elenco anche nel primo numero del *Bollettino Ufficiale* del Comitato stesso.

Aumento del carico massimo ammissibile sulle Ferrovie dello Stato.

Per i carri delle prime quattro categorie di velocità delle nostre Ferrovie di Stato è stata fissata la seguente tolleranza di carico, allo scopo di conseguire una maggiore utilizzazione della loro portata e capacità.

I. Carri con portata inferiore alle 12 tonnellate; carri frigoriferi serie Hg. di qualunque portata; carri serbatoi e carri privati di qualunque tipo	tolleranza	5 %
II. Carri della portata da 12 fino a 17 tonnellate (incluse)	»	15 %
III. Carri della portata da 18 a 30 tonnellate (incluse)	»	10 %
IV. Carri di portata superiore alle 30 tonnellate	»	5 %

Norme per la circolazione del materiale mobile degli Alleati sulle ferrovie italiane.

In seguito a disposizione del Governo francese, per i carri appartenenti alle grandi amministrazioni francesi può essere ammessa una complessiva tolleranza di carico

Digitized by Google

rispetto alla portata normale segnata su ciascun carro, fino ai limiti massimi sottoindicati:

Carri P. L. M. compresi quelli marcati *CA* portanti l'iscrizione « Wagon de la guerre – Service des poudres »	tolleranza	10 %
» Est	»	10 %
» Etat	»	10 %
» Midi	»	5 %
» P. O.	»	5 %
» Nord (carri da 20 tonnellate)	»	10 %
» Nord (carri da 10 tonnellate)	»	5 %

La tolleranza del 10 % può essere ammessa inoltre per i carri appartenenti alle ferrovie belghe dello Stato ed alle ferrovie inglesi.

Per la circolazione sulle nostre ferrovie di Stato di detti carri francesi, belgi ed inglesi, per i quali il carico superi la portata normale, la velocità dei treni, nei quali sono in composizione, non dovrà superare i 55 km. all'ora.

ESTERO.

La metropolitana di Parigi.

Il traffico della metropolitana era stato duramente provato dagli avvenimenti politici, poichè non solo la clientela si era ridotta, ma anche l'esercizio aveva incontrato grandi difficoltà per la mobilitazione degli agenti più giovani e specialmente dei conducenti.

Gl'introiti della Compagnia avevano dunque accusato una forte diminuzione nel 1914 e, se nel 1915 avevano indicato una leggera ripresa, restavano tuttavia molto al disotto del livello raggiunto prima della guerra. L'esercizio 1916 ha visto accentuarsi bruscamente la ripresa del traffico e gl'introiti globali di questo esercizio oltrepassano notevolmente quelli del 1913. Questa ripresa delle entrate in piena guerra è molto caratteristica e dimostra la potente vitalità della rete metropolitana.

L'anno 1916 segna d'altronde una data nella storia della Metropolitana; è quello in effetti che ha visto l'ultimazione dell'antica rete. Questa, che ha una lunghezza di km. 78,8 con 171 stazioni, era stata cominciata nel 1898 e la prima linea, da *Vincennes* alla *Porte Maillot*, per l'Esposizione universale era stata aperta al traffico nel 1900.

La nuova rete, concessa nel 1909-1910, comprende 10 linee o sezioni di linee che rappresentano un insieme di 41 km.; un terzo circa è in corso di costruzione, ma i lavori progrediscono molto lentamente per le difficoltà di reclutamento degli operai e d'approvvigionamento delle materie prime.

Qui di seguito sono riportati le lunghezze e gl'introiti viaggiatori per 10 anni.

	Lunghezze esercitata in km.	Introiti per viaggiatori in L.	Introito chilometrico in L.
1907	44,3	34.039.000	767.000
1908	48,5	39.940.000	824.000
1909	54,4	44.125.000	811.000
1910	62,1	43.722.000	704.300
1911	70,6	53.143.000	751.800
1912	70,8	54.183.000	765.200
1913	70,8	54.626.000	771.400
1914	77,9	46.526.000	597.000
1915	77,9	48.617.000	622.800
1916	78,3	58.922.000	752.500

Digitized by Google

Se si escludono i risultati eccezionali degli anni 1914 e 1915, si constata che le entrate complessive hanno progredito in maniera continua, ciò che si spiega sia con l'aumento della lunghezza esercitata, sia con lo sviluppo del traffico sulle antiche linee. Gl'introiti chilometrici non presentano un'eguale progressione continua: quando la rete si accresce in un esercizio di una frazione importante, l'entrata unitaria si abbassa bruscamente; se, invece, la lunghezza esercitata non varia o varia poco, l'introito chilometrico si rialza fortemente.

L'andamento finanziario generale risulta dalle cifre seguenti:

	Introiti lordi in L.	Spese in L.	Introiti netti in L.	Coefficiente d'esercizio %
1907	34.681	14.955	19.726	43.12
1908	40.663	17.087	23.576	42,02
1909	44.837	18.881	29.936	42,11
1910	44.736	19.163	25.573	42,83
1911	54.268	22.799	31.469	42,01
1912	55,412	23.564	31.848	42,52
1913	55.649	24.291	31.358	42,79
1914	47.205	21.753	25.452	43,36
1915	49.213	23.223	25.990	43,69
1916	59.841	29.242	30.599	47,14

Una parte degli introiti appartiene, come è noto, alla città di Parigi a titolo di rimunerazione dei capitali impegnati da quel comune per la costruzione dell'infrastruttura della rete.

Ecco poi come si presentano i conti di liquidazione dell'esercizio:

Anni	Introiti netti	Parte della città	Prodotto lordo della Compagnia	Prodotti lordi	Oneri finanziari	Benefici
1907	19.726	11.225	8.501	8.813	1.309	7.504
1908	23.576	43.269	10.307	10.627	2.276	8.351
1909	25.956	14.678	11.278	11.692	3.374	8.318
1910	25.573	14.523	11.050	11.261	3.890	7.371
1911	31.469	17.824	13.645	14.008	5.437	8.571
1912	31.348	17.798	14.050	14.256	5.553	8.703
1913	31.358	17.540	13.818	13.963	5.352	8.611
1914	25.452	14.295	11.157	11.579	6.174	5.405
1915	25.990	14.916	11.074	11.402	6.078	5.324
1916	30.599	18.899	11.700	12.260	6.486	5.774

Per le forze idrauliche in Francia.

Un'ordinanza ministeriale del Governo Francese dell'11 maggio c. a. ha istituito una Commissione extra-parlamentare per lo studio di un progetto di legge relativo all'amministrazione delle forze idrauliche; progetto che nello schema proposto dai Ministeri dei Lavori Pubblici e del Commercio comprendeva la creazione di un organo ministeriale.

Il Klotze, presidente della Commissione del Bilancio, ha la presidenza della Commissione extra-parlamentare, che ha testè ultimato il suo lavoro, presentando per il progetto di legge un testo approvato all'unanimità, il quale si fonda sui principi seguenti:

1° che nessuna utilizzazione di acqua possa esser fatta senza concessione dello Stato;

2° che la durata massima della concessione sia di 75 anni;

3° che stia a favore dello Stato una quota proporzionale ai KW-ora prodotti o la compartecipazione al dividendo;

4° che sia riconosciuto il prevalente interesse dei Servizi pubblici dello Stato.

Il progetto tende a creare tutta un'organizzazione di Stato per le forze idrauliche sotto l'autorità del Presidente del Consiglio e con l'assistenza di una Commissione d'aventi interessi in causa. Una Sezione permanente provvederebbe alle pratiche di ordinaria amministrazione.

Digitized by Google

Lavori della seconda galleria del Sempione durante il mese di giugno 1917.

Escavi.

Specificazione delle opere	Avanzata		Allargamento		Nicchie e camere	
	Sud	Nord	Sud	Nord	Sud	Nord
	m.	m.	m.	m.	num.	num.
1. Stato alla fine del mese precedente	8184	7924	8184	7836	317	307
2. Avanzamento del mese. . .	—	135	—	117	—	3
3. Stato alla fine del mese . .	8184	8059	8184	7953	317	310
	m.		m.		num.	
Totale . . .	16243		16137		627	
4. % dello sviluppo totale (metri 19.825).	81,9		81,4		83	

Murature.

Specificazione delle opere	Piedritti		Volta		Arco rovescio		Parte di galleria senza arco rovescio	
	Sud	Nord	Sud	Nord	Sud	Nord	Sud	Nord
	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.
5. Lunghezza alla fine del mese precedente	8184	7719	8184	7660	3212	793	8184	7660
6. Avanzamento del mese. . .	—	93	—	120	—	51	—	120
7. Lunghezza alla fine del mese	8184	7812	8184	7780	3212	844	8184	7780
	m.		m.		m.		m.	
Totale . . .	15996		15964		4056		15964	
8. % dello sviluppo totale. .	80,7		80,5		—		80,5	

Forza impiegata.

	In galleria			Allo scoperto			Complessivamente		
	Sud	Nord	Totale	Sud	Nord	Totale	Sud	Nord	Totale
9. Giornate complessive . . .	1747	7515	9262	1078	4029	5107	2825	11544	14369
10. Uomini in media per giorno	67	268	335	47	144	191	114	412	526
11. Massimo di uomini per giorno	80	310	390	50	155	205	130	465	595
12. Totale delle giornate . . .	1.135.897			617.442			1.753.339		
13. Bestie da traino in media al giorno	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14. Locomot. in media al giorno	—	3 [1])	3	1 [2])	3 [3])	4	1	6	7

Temperatura.

	Sud	Nord
15. Temperatura sulla fronte di lavoro	—	25°

[1]) Locomotive ad aria compressa. — [2]) 2 locomotive ad aria da 75 cent. scart.; 1 locomotiva ad accumulatori a scartamento ordinario. — [3]) Locomotiva a vapore. — [4]) 2 locomotive a vapore da 75 di scartamento; 1 locomotiva ad accumulatori a scartamento ordinario.

Digitized by Google

Le ferrovie russe prima della guerra.

In un fascicolo pubblicato dal ministero delle Vie di comunicazione in Russia un po' prima della guerra è detto che verso la fine del 1910 la lunghezza totale delle vie di comunicazione russe si elevava a 1.076.239 verste (km. 1.147.271), di cui il 6 % erano ferrovie e il 26 % vie d'acqua.

Senza dubbio il mezzo principale di trasporto è rappresentato dalle ferrovie. Lo sviluppo complessivo di queste verso il 1° gennaio 1915 si elevava a 59.000 km. per la Russia d'Europa ed a 11.707 km. per la Russia Asiatica. Appartengono allo Stato km. 47.583; le ferrovie private raggiungono la lunghezza di km. 23.124.

L'insufficienza quantitativa della rete ferroviaria russa risulta dal prospetto seguente, che dà per diversi paesi lo sviluppo chilometrico per kmq. di superficie e 10.000 abitanti.

Paesi	Lunghezza della rete ferroviaria in km. per 100 km.²	per 10.000 ab.
Belgio	16,0	6,3
Inghilterra	12,0	8,1
Germania	11,7	9,4
Francia	9,4	12,9
Austria-Ungheria	7,0	9,2
Italia	6,2	4,9
Stati Uniti	4,3	41,8
Canadà	0,4	58,3
Australia	0,4	61,2
Russia d'Europa, compresa la Finlandia	1,06	4,1
Russia d'Asia	0,07	5,8

Mentre il traffico merci e viaggiatori sulle ferrovie russe si sviluppava molto rapidamente, il materiale mobile aumentava in misura troppo lenta. La capacità di trasporto aveva perciò raggiunto il suo limite massimo; ciò che doveva esercitare un'influenza fatale sul grado di preparazione delle ferrovie russe ai bisogni immensi e complicati della guerra.

Tuttavia il traffico della rete si era sviluppato rapidamente negli ultimi anni. Il peso totale delle merci trasportate era salito da 75.850.000 tonn. nel 1903 a 131.800.000 tonn. nel 1913. Il numero dei viaggiatori si elevava a 117.527 nel 1907 ed a 173.533 nel 1911. Le spese d'esercizio si elevavano, per le linee di Stato, a 198 milioni di lire nel 1908 ed a 232 milioni nel 1913; le spese per acquisto di materiale mobile raggiungevano 127 milioni nel 1908; 71,5 nel 1910; 50 milioni nel 1912 e 98,5 milioni nel 1913. Guardando semplicemente i risultati finanziari dell'esercizio, si sarebbe giudicata molto soddisfacente la condizione delle ferrovie russe, come risulta dal quadro seguente.

	1907	1909	1911	1913
Introito lordo in milioni di lire	2.036,5	2.277,6	2.665,5	3.091,5
Introito lordo in migliaia di lire per versta (in migliaia di lire per km.)	34,8 (32,3)	38,4 (36)	44,1 (41)	49,8 (47)
Spesa totale in milioni di lire	1.614,1	1.590,1	1.565,1	1.826,1
Spesa totale in migliaia di lire per versta (in migliaia di lire per km.)	27,6 (26)	27,0 (25)	26,2 (24)	29,4 (27)
Profitto netto in milioni di lire	422,4	687,5	1.100,3	1.265,4
Profitto netto in migliaia di lire per versta (in migliaia di lire per km.)	7,2 (6,7)	11,4 (10,6)	17,9 (16,7)	20,4 (19,1)
Coefficiente d'esercizio	79,5	70,0	59,5	59,0

Digitized by Google

Considerando isolatamente le ferrovie dello Stato, otteniamo un quadro ancora più chiaro della situazione fiorente delle loro finanze durante gli ultimi anni, quando il ministro Rouklov faceva trionfare, dal 1909, la sua politica di economia. Infatti, durante il quinquennio dal 1900 al 1904, l'introito lordo della rete di Stato si era accresciuta del 25,6 % e le spese del 38,6 %; dal 1904 al 1909 questi aumenti sono stati del 12,7 % per gl'introiti e del 25,4 % per le spese. Ma durante i cinque anni seguenti, dal 1909 al 1913, si osserva un brusco cambiamento, poichè l'aumento dell'introito raggiunge, in seguito all'elevazione delle tariffe, il 38,5 % mentre che quello delle spese non si eleva più che al 12,5 %.

Tuttavia questo stato finanziario brillante non fu ottenuto che a detrimento della qualità della rete ferroviaria; ciò che si fece sentir subito dopo la dichiarazione di guerra.

Il trasporto del carbone per le ferrovie inglesi.

Lo schizzo riprodotto nella pagina seguente mostra gli scambi tra le aree della Gran Bretagna che producono e consumano carbone (esclusa l'antracite) assegnato alle ferrovie secondo lo schema di riorganizzazione dei trasporti di carbone studiato dal *Board of Trade*.

Le aree circolari rappresentano i centri di produzione; quelle rettangolari i centri di consumo. I numeri assegnati alle aree corrispondono alle diverse compagnie secondo l'elenco seguente: 1. *Northumberland;* 2. *Cumberland;* 3. *Durham;* 4. *Lancashire;* 5. *Yorkshire;* 6. *North Wales;* 7. *North Staffs;* 8. *Eastern Counties;* 9. *Salop;* 10. *Birmingham District;* 11. *North Hants to Essex;* 12. *South Wales and Mon;* 13. *South Western; Counties* 14. *South Eastern, Counties & London;* 15. *Derby & Notts;* 16. *Leicestershire;* 17. *South-East Area (Scot);* 18. *North-West Area (Scot.);* 19. *North-East Area (Scot.);* 20. *South-West Area (Scot.).*

Il provvedimento conferma che dovunque i trasporti del carbone destinato alle ferrovie hanno un'importanza fondamentale nell'economia generale dei trasporti e dell'utilizzazione dei combustibili.

Il monopolio dell'energia elettrica in Inghilterra.

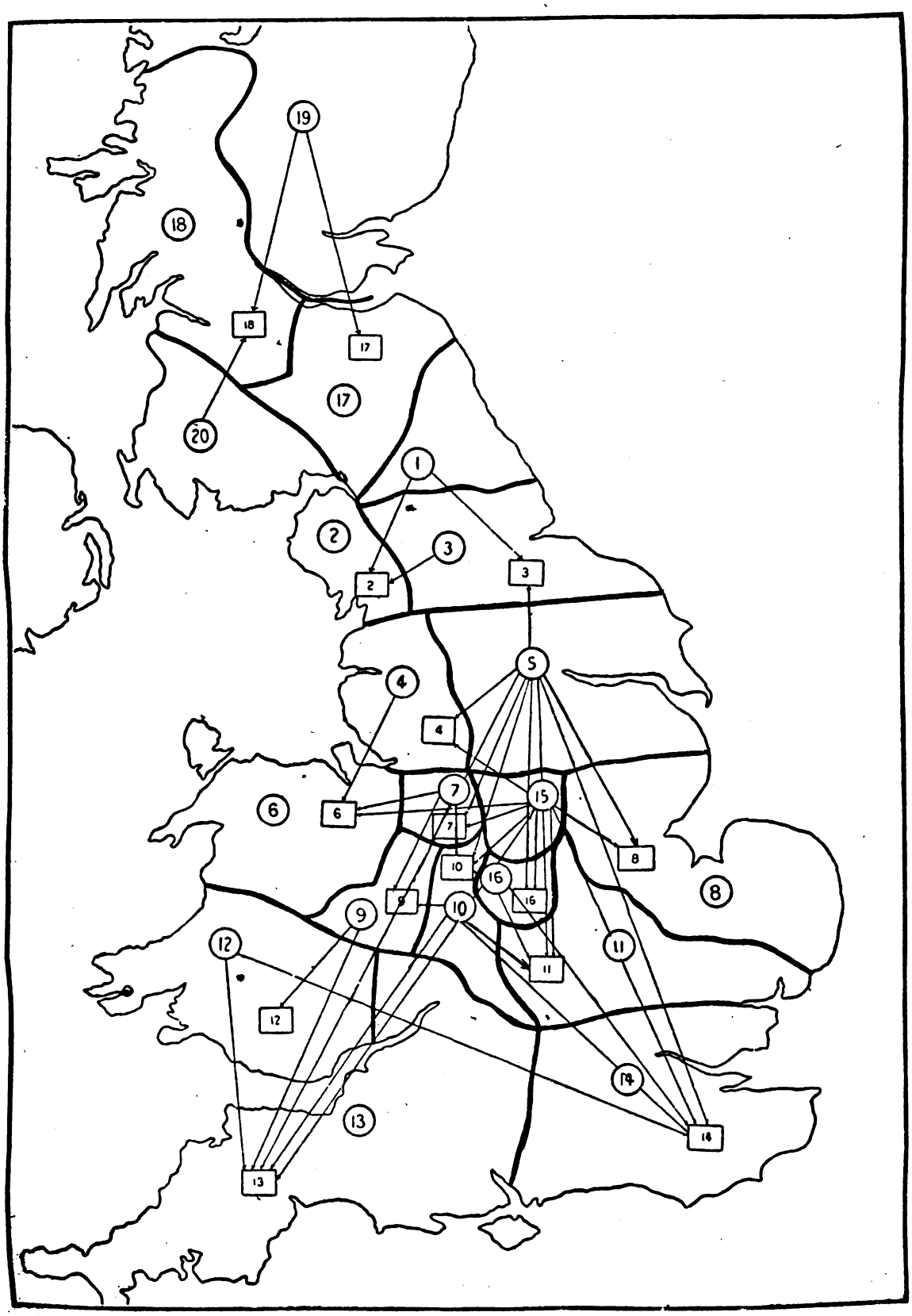
La Commissione nominata in marzo scorso al « Board of Trade » suggerisce, nella sua relazione, il monopolio della produzione dell'energia elettrica. Il paese sarebbe diviso in sette distretti ed una nuova società riscatterebbe le stazioni elettriche esistenti in ciascun distretto.

Il trasporto dei carboni in Germania.

La *Kolnischer Zeitung* comunica, dal territorio carbonifero della Ruhr, che nel mese di giugno non si è attenuata la sproporzione fra le esigenze di combustibile e la quantità disponibile dei mesi antecedenti. L'estrazione dalle miniere è stata bensì superiore ma, essendo aumentata la richiesta di combustibile specialmente per le ferrovie, la provvista per i bisogni generali è sempre molto dubbia. L'estate è già incominciata, senza che sia stata presa alcuna disposizione per la fornitura dei gasometri e della economia domestica. La provvista per le fabbriche di gas ad acqua e produzione di energia elettrica è divenuta urgente e un'eventuale provvista insufficiente renderebbe ancor più seria la questione del consumo privato.

La difficoltà maggiore consiste *nei trasporti*. Nei porti lungo la Ruhr il movimento è ancora deficiente. Le grandi *peatte* renane attendono settimane per essere pronte. I vagoncini a bilico non sono completi e nel canale Reno-Rerne le *peatte* destinate alla navigazione del Reno a Mannheim e a Basilea devono schierarsi in mezzo alle *peatte* destinate all'oriente, così che la chiusa non può venire perfettamente sfruttata.

Digitized by Google



Il trasporto del carbone per le ferrovie inglesi.

Digitized by Google

I galleggianti, invece di dirigersi verso il mezzogiorno, sono adoperati per trasporti verso la parte orientale della Germania, ove il nolo è più redditizio.

La cattiva fornitura dei territori posti sul Reno, ove le barche devono navigare contro corrente, procura gravissimi imbarazzi. Nella Germania del Sud regna una insufficienza di vitto giornaliero superiore ad ogni immaginazione. La situazione è tale che il minimo turbamento potrebbe rendere necessario il trasporto su tutta la linea per ferrovia, in confronto del quale le forniture nel febbraio, per ferrovia, rese necessarie dal congelamento del Reno sarebbero un giuoco di fanciulli. Una simile situazione produrrebbe subito la mancanza di carri. Si chiede quindi, finchè si è ancora in tempo, che il Commissario Imperiale procuri di evitare simili pericoli col completo sfruttamento della via d'acqua (Reno).

È da attendersi che i provvedimenti sieno immediati perchè i mesi di luglio e di agosto sono i mesi decisivi per questa specie di rifornimento.

Digitized by Google

LIBRI E RIVISTE

La sigla (B. S.) preposta ai riassunti contenuti in questa rubrica significa che i libri e le riviste cui detti riassunt si riferiscono fanno parte della Biblioteca del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani, e come tali possono aversi in lettura, anche a domicilio, dai soci del Collegio, facendone richiesta alla Segreteria.

PUBBLICAZIONI ITALIANE

(B. S.) La trazione elettrica sulle ferrovie dello Stato italiano. (*Revue générale de l'électricité*, 28 aprile 1917, pag. 657).

L'ing. Lerici ha compiuto lodevole opera di tecnico e insieme di italiano, pubblicando sull'autorevole periodico francese di elettrotecnica un articolo riassuntivo di tutto quanto si è fatto in Italia nel campo della grande trazione elettrica ferroviaria.

I particolari degli impianti fissi e dei locomotori hanno formato e vanno formando oggetto di studi speciali su queste pagine; ma il lavoro del Lerici va segnalato, oltre che per i particolari,[1] perchè illustra i precedenti storici del nostro problema e quelle caratteristiche che mostrano tutte le difficoltà superate mercè lo studio e l'esperienza di tecnici italiani.

L'A. si occupa in dettaglio delle linee seguenti:

1° Linea del Moncenisio; 2° linea di disimpegno del porto di Savona; 3° linea antica dei Giovi; 4° linea succursale dei Giovi. Ne indica gli elementi principali del tracciato, gli impianti fissi, descrive le locomotive, le officine di riparazione, per porre infine in evidenza i risultati ottenuti con l'esercizio elettrico.

La nota redazionale che accompagna lo studio riconferma pienamente l'importante contributo dato da noi agli impianti di trazione elettrica: « Le ferrovie italiane sono state le prime, in Europa, ad applicare la trazione elettrica sulle grandi linee. L'elettrificazione è stata fatta su linee di montagna particolarmente difficili per traffico e tracciato e dove la trazione a vapore si mostrava del tutto insufficiente malgrado i più recenti perfezionamenti ».

E meritano pure di essere riprodotte quelle considerazioni che il Lerici pone innanzi al suo articolo per richiamare alla realtà quanti ancora non conoscono il grado di perfezionamento raggiunto dall'industria meccanica italiana.

« Quanti italiani deplorano che oggi ancora, nella grande maggioranza della popolazione, sia profondamente radicato il pregiudizio che niente possa esser fatto meglio che all'estero ed in particolare in Germania!

« E tuttavia, se si osserva la produzione del paese, si riconosce precisamente che, per i prodotti che richiedono maggiore precisione e cura di mano d'opera o sono di dimensioni e prezzi considerevoli, la concorrenza europea ed americana si trova battuta; spesso questi prodotti sono tecnicamente più perfetti e meglio adatti alle necessità locali.

« Fra essi, alcuni del tutto originali si sono imposti non solo all'estero, ma anche in Italia, e ci basterà di citare tra i principali le automobili, le macchine a vapore fisse, tutto il mate-

[1] L'articolo nostro sul nuovo locomotore trifase è stato in gran parte riprodotto sul periodico *The Electrician*, 8 giugno 1917, pag. 380.

Digitized by Google

riale ferroviario dalle locomotive delle più grandi potenze sino ai carri ed alle carrozze di tutti i tipi possibili ».

(B. S.) Sull'influenza e sulla ripartizione del sovraccarico nei larghi ponti in muratura ad uso misto. (Ing. prof. AZIMONTI. Estratto dalla Rivista *Le Strade*, aprile-maggio 1917, pag. 9, fig. 2).

La teoria, generando talvolta una fiducia cieca dell'ingegnere nella bontà di un metodo di calcolo, ha la potenza di distrarlo da quel controllo che deve essere in ogni caso preliminare: l'applicabilità o meno del metodo teorico e generale al caso pratico, il verificarsi o meno di quelle ipotesi che stanno a base del metodo. Della possibilità di questo fatto ci offre ora un esempio caratteristico per i ponti in muratura il prof. Azimonti del Politecnico di Milano, che su un argomento tanto tormentato dagli studiosi, quale è quello dei ponti in muratura, ci ha già dato una revisione di reale interesse pratico.[1]

Avviene talvolta che il tecnico esegua con grande diligenza lo sviluppo dei calcoli per la verifica di stabilità di un arco in muratura, ma non si preoccupi con altrettanta diligenza di valutare i carichi gravanti sul ponte e di rendersi conto del loro modo di ripartizione sull'arcata: in altre parole, *non sempre si fissano razionalmente le ipotesi di carico e non sempre si interpretano con giusto criterio le risultanze corrispondenti ad una data ipotesi.* Per i ponti in muratura ordinaria si usa comunemente considerare *l'equilibrio di un metro di volta,* cioè di un arco avente per sezioni trasversali nei diversi punti rettangoli di cui un lato, orizzontale, è lungo un metro e l'altro lato è la grossezza della volta. Quest'arco può essere scelto nella zona interna del ponte, ovvero sulle fronti dell'arcata; ma è necessario che in ogni caso corrisponda alla zona più caricata. Da ciò si vede che per larghi ponti ad uso *promiscuo* (strada ordinaria e ferrovia o tramvia), con sovraccarichi che possono essere notevolmente diversi nelle diverse zone, il sistema consueto può condurre a conclusioni assai discutibili.

L'esempio illustrato dall'A. contempla un ponte per strada ordinaria con volte larghe m. 18, destinato per la maggior parte al carreggio comune, ma che deve anche portare in una zona laterale un binario di scartamento normale, per raccordi industriali, binario il cui asse dista m. 3,22 dalla fronte del volto e m. 5,78 dalla mezzaria del volto stesso. Si tratta di un ponte con volte e spalle in muratura ordinaria, con luce di m. 16 fra i paramenti delle spalle, ad arco ribassato (freccia m. 2,50). Le spalle sono alte m. 3,20 (dal piano di risega al piano d'imposta) ed hanno grossezza di m. 5 pressochè costante. Il volto è grosso m. 0,80 in chiave e m. 1,20 all'imposta: il riempimento sopra l'estradosso del volto ha l'altezza minima in chiave di m. 1.

Riferendo il calcolo di stabilità alla larghezza di un metro di volta, nessun dubbio che si debba tener conto delle condizioni peggiori di sovraccarico; e cioè del carico che può gravare sul binario a scartamento normale. Inoltre il riempimento, che nella specie raggiunge un'altezza notevole, produce una ripartizione, trasversale e longitudinale, del carico che non si può trascurare; ed infine un vantaggio è apportato dalla solidarietà esistente fra parte di volto direttamente gravata dal binario e quelle parti che rimangono a destra e a sinistra soggette sempre in ogni caso a un carico di molto inferiore.

Tale solidarietà non si può valutare con certezza in modo concreto numerico, ma è innegabile che esista e che per essa si sia in un caso ben diverso da quello di un ponte con una canna larga da m. 4,50 a m. 5 o da m. 8,50 a m. 9, e gravata rispettivamente di uno o due

[1] V. *Alcune considerazioni sui ponti in muratura* negli Atti del Collegio degli Ingegneri ed Architetti di Milano, fascicolo novembre-dicembre 1915.

Digitized by Google

binari. Perciò attenendosi ad una ripartizione su una zona di volto larga da m. 4,50 a m. 5, si ammette una condizione certo più sfavorevole di quella che si verifica nella realtà. E che si possa fare assegnamento sulla ripartizione relativa ad una zona larga da m. 4,50 a m. 5, l'A. lo ricava sopratutto dalla considerazione che la minima larghezza di ripartizione di m. 4,50 già si ha in chiave, supponendo che dall'estremo delle traversine la ripartizione del sovraccarico attraverso il riempimento avvenga secondo una scarpata di inclinazione poco inferiore ai 45°. Dalla chiave verso l'imposta l'altezza del riempimento aumenta notevolmente, raggiungendo circa m. 3 in corrispondenza dell'imposta; ed è perciò evidente che la ripartizione supposta per il sovraccarico corrisponde a condizioni assai più sfavorevoli di quelle reali almeno per la quarta parte dell'arcata a partire dall'imposta. E se si possono ancora ammettere nei calcoli di stabilità relativi all'arcata le ipotesi enunciate, per i calcoli riguardanti la stabilità delle spalle l'adozione della spinta all'imposta corrispondente alla larghezza di volto di un metro sovraccaricato come si è detto, per lo studio delle condizioni dell'adiacente tratto di spalla pure largo un metro, rappresenta qualcosa di troppo sfavorevole rispetto alla realtà fisica.

Da tutte queste considerazioni si conclude che deve essere ammissibile una limitata sollecitazione a tensione risultante nella muratura dell'arco e più ancora della spalla in base alle ipotesi di carico innanzi formulate. Ed infatti son ritenuti soddisfacenti i risultati seguenti:

a) per l'arco, che la linea delle pressioni esca al giunto d'imposta di qualche centimetro dal terzo medio;

b) per la spalla, che la risultante complessiva rispetto al giunto si risega esca solo di circa cm. 14 dal terzo medio, essendo di m. 5 la grossezza della spalla.

Il prof. Azimonti, con una chiarezza che in un riassunto non si riesce a mantenere, ha posto in luce un punto fondamentale per il calcolo delle volte che, se si presta, come anche l'A. accenna, ad una più ampia e generale illustrazione teorica, nella forma già data orienta subito l'ingegnere cui sia affidato il delicato incarico di esaminare se e con quali restrizioni o modifiche si possa utilizzare ad uso promiscuo (carreggio ordinario e ferrovia o tramvia) una opera costruita in origine soltanto per strada comune.

L'importanza diretta ed attuale di queste applicazioni, per il moltiplicarsi dei binari di raccordo e di ferrovie ridotte industriali, da costruirsi talvolta d'urgenza, ci fa ritenere indispensabile riprodurre quasi integralmente le conclusioni con le quali l'Azimonti, seguendo una lodevole consuetudine pratica, chiude il suo lavoro:

« 1° Per ben procedere ai calcoli di stabilità degli archi in muratura e dei relativi piedritti è della massima importanza il valutare razionalmente i sovraccarichi gravanti sull'opera e il rendersi esatto conto del loro modo di ripartizione, *tenuto presente anche il tipo di struttura della pavimentazione stradale sulla qual. gravano direttamente i sovraccarichi stessi.*

« 2° La consuetudine di studiare l'equilibrio di un metro di larghezza di volta e dell'adiacente metro di larghezza di piedritto non risponde a necessità. In certi casi, per speciali procedimenti di calcolo, può introdurre qualche semplificazione; deve però osservarsi che spesso può condurre a conclusioni erronee od almeno a risultati per i quali certamente è lecito dire che l'ingegnere ha avuto il torto di procedere non armonicamente, e cioè attribuendo maggior peso alla parte strettamente *matematica* che non alla parte *fisica*.

« 3° Affinchè l'accennata consuetudine conduca a conclusioni accettabili è sopratutto sempre necessario di rendersi giusto conto dell'azione esercitata dal riempimento in genere (che *può essere di notevole altezza*) superiore all'estradosso del volto nel ripartire il sovraccarico dal piano della piattaforma stradale all'estradosso medesimo, tenuto presente anche, come si è detto, il tipo di struttura della pavimentazione stradale che riceve direttamente l'azione dei sovraccarichi. *Tale ripartizione va considerata in modo speciale per i piedritti.*

« 4° Dallo stesso punto di vista, in modo affatto particolare, devono essere poi studiate le questioni relative ai ponti di notevole larghezza destinati ad *uso misto*, ai ponti cioè nei

Digitized by Google

quali *zone adiacenti sono sottoposte all'azione di sovraccarichi molto diversi.* In questi ultimi casi non si può tecnicamente prescindere in modo assoluto dalla *solidarietà esistente fra le accennate adiacenti zone,* solidarietà che si sviluppa orizzontalmente e verticalmente, nell'arcata e nei piedritti.

« 5° Per i larghi ponti in muratura ad uso misto, specialmente se con notevole riempimento sopra il volto, quando non vi sia grande differenza d'estensione fra le zone diversamente sovraccaricate e sopratutto quando la posizione della zona sovraccaricata non sia molto *eccentrica* (l'esempio illustrato non si riferisce a queste ultime condizioni) si consiglia in generale l'abbandono della consuetudine inerente allo studio dell'equilibrio di un metro di larghezza di struttura e l'adozione del calcolo di stabilità dell'intiero ponte gravato dall'intiero sovraccarico. Sarà sempre buona norma in ogni modo confrontare e discutere i risultati che si potranno ottenere procedendo allo studio della stabilità dell'opera nei due *casi limiti,* e cioè in relazione al sovraccarico massimo gravante in condizioni sfavorevoli sulla larghezza di un metro di volta e di piedritto e in relazione al completo sovraccarico supposto distribuito su tutta l'opera. I due casi limiti dovrebbero corrispondere, in ultima analisi, alle due ipotesi dell'*azione di solidarietà pressochè nulla* e dell'*azione di solidarietà completa* ».

(B. S.) La grande industria siderurgica in Italia. (*La Riforma Sociale,* giugno 1917, p. 345).

È questo il titolo di una lucida relazione [1] che investe il problema fondamentale per l'avvenire industriale d'Italia ed è frutto della collaborazione di un tecnico che ha avuto ed avrà molta parte nel progresso della nostra metallurgia, l'ing. Remo Catani, e di un economista dedito allo studio delle quistioni industriali più complesse, il prof. Iannaccone. Collaborazione, questa, che significa reciproco controllo d'idee ed esclude il prevalere di ogni preconcetto personale.

Il problema è insieme tecnico, economico e politico; ed è superfluo insistere sulla multiforme importanza che esso presenta dal punto di vista ferroviario. Terminata la guerra,[2] l'Italia, come ogni altro paese squassato da questa lotta tremenda, dovrà rinnovare molti organi della sua vita economica; indirizzarli ad uno scopo previsto e calcolato, provvederli di mezzi adeguati al fine prescelto: e fra essi è l'industria siderurgica.

Niente carbon fossile e pochissimo minerale di ferro: questa è la proposizione nella quale si suole riassumere la nostra poco lieta condizione originaria nei riguardi della grande industria siderurgica.

L'esaurimento delle miniere dell'Elba fu dai competenti giudicato vicinissimo; e se non si metteranno in valore i giacimenti della Sardegna o di Cogne, la siderurgia italiana dovrà fra poco rinunciare a trattare minerale nazionale.

La consistenza dei giacimenti di Cogne è stata stimata di molto superiore a 5 milioni di tonnellate di minerale ottimo; e quindi se, esaurite le miniere elbane, i nostri stabilimenti chiederanno ancora da sei a settecentomila tonn. all'anno, il tesoro di Cogne non potrà bastare nemmeno 10 anni. Peggio ancora se si vorrà diminuire l'importazione della ghisa trattando ogni anno un milione di tonnellate di minerale nazionale.[3]

---

[1] Relazione al Congresso della Società Italiana per il Progresso delle Scienze e del Comitato Nazionale Scientifico-Tecnico per lo sviluppo e l'incremento dell'industria italiana. Milano, 4 aprile 1917.

[2] Per le condizioni dell'industria siderurgica mondiale in relazione alla guerra, vedi lo studio dell'ing. R. Catani, *Politica del ferro,* in questa rivista, fascicolo marzo-aprile 1917, pag. 151.

[3] Vedi: Ing. P. Lanino, *La Nuova Italia Industriale* (Roma 1916), vol. I, pag. 14. « Con una estrazione annua dalle 750 mila alle 800 mila tonn., le miniere elbane danno a prevedere l'esaurimento loro entro

Digitized by Google

Nella stima delle disponibilità di minerale di ferro in tutto il mondo, fatta pel provvido eccitamento di quella Commissione per la conservazione delle ricchezze naturali, che il presidente Roosevelt promosse nel 1908, l'Italia tiene l'ultimo posto, anche se si calcolano a 20 milioni di tonnellate le sue disponibilità presenti. Venti milioni su 22 miliardi e mezzo, di cui 12 in Europa e circa 10 in America. E fra le nazioni europee, l'Italia non lascia dietro di sè che la Svizzera e qualche altro piccolissimo Stato: perchè le stanno innanzi la Germania e la Francia con più di 3 miliardi di tonnellate; la Gran Bretagna e la Svezia con più di un miliardo; la Russia e la Spagna con più di mezzo miliardo; la Norvegia, il Lussemburgo e l'Austria con più di 100 milioni; e ancora la Grecia e il Belgio con disponibilità cinque e tre volte maggiori delle sue. Non sarà quindi prudente ricadere in Italia nell'errore d'impiantare una grande industria siderurgica, la quale fondi la sua ragion d'essere sulla utilizzazione del minerale locale, giacchè essa o non potrà tecnicamente svilupparsi o non avrà il tempo di ammortizzare i suoi costi d'impianto. Nè sarà prudente lasciare che il nostro piccolo tesoro si esaurisca in pochi anni; mentre, data la capacità con cui, alla stregua della produzione attuale, si vanno assottigliando le disponibilità di ferro in tutto il mondo, esso potrebbe fra breve acquistare un valore enormemente più alto ed esserci assai più prezioso in momenti di gravi necessità.

Veramente non il possesso del minerale di ferro è il fattore principale della potenza siderurgica, bensì il possesso di ciò che è stato chiamato «il grande magnete delle materie prime»: il carbone.

Lo sviluppo della siderurgia inglese è parallelo a quello delle sue miniere di carbone; e l'Inghilterra rimase la più grande produttrice di ferro e di acciaio fin quando rimase la più grande produttrice di carbone. L'industria siderurgica americana tolse il primato alla britannica allorchè verso il 1890, abbandonata l'antracite per il coke, si concentrò nella Pensilvania occidentale, ricchissima di carbone bituminoso. E la siderurgia tedesca ha sopravanzato l'inglese verso il 1900, mentre a mano a mano diminuiva nei due paesi la differenza nella produzione di carbone.

Che il fattore principale della potenza siderurgica sia la ricchezza ed il basso costo del combustibile, si vede anche in ciò, che Germania ed Inghilterra importano la terza parte del minerale di ferro che consumano, e che la cospicua produzione siderurgica del Belgio era fondata sul minerale importato. Di rincontro, la Spagna e la Svezia, sprovviste di carbone, destinano all'esportazione la maggior parte del loro minerale; l'Italia ne ha esportate grandi quantità sino a circa dieci anni addietro.

Se il prezzo della tonnellata di minerale sarà, dopo guerra, a 30 lire e ad 80 quella del carbon fossile, in una tonnellata di ghisa queste sole materie prime conteranno nientemeno che per 180 lire, a cui bisogna ancora aggiungere la spesa dei fondenti, la mano d'opera e la quota di spese generali. Il costo di produzione della tonnellata di ghisa toccherà dunque le 200 lire.

Sarebbe evidentemente una follia impiantare su costi così elevati la produzione di *tutta* la ghisa da convertirsi in acciaio. Onde bisogna seriamente riflettere: *a*) innanzi tutto, se vi è modo di ridurre qualche capo di spesa; *b*) in secondo luogo, quale struttura meglio convenga all'organismo industriale acciocchè questo svantaggio iniziale pesi il meno possibile sul suo sviluppo.

L'alto forno elettrico potrebbe ridurre da 180 a 125-140 la parte di spesa imputabile alle sole materie prime. Ma il costo complessivo della tonnellata di ghisa, integrato dalla spesa per

---

poco oltre un decennio. Rimane come risorsa non ancora valutata, per quanto praticabile, lo sfruttamento dei filoni sotto al pelo d'acqua del circostante mare. I giacimenti di Sardegna e delle Alpi Piemontesi e Lombarde possono un poco sorreggere la nostra povertà, non trasformarci in un paese ricco di minerale di ferro. Presupporre le nostre dotazioni capaci di coprire il nostro fabbisogno per un ventennio circa, è già ipotesi che sente di ottimismo».

Ing. R. Catani, *I giacimenti di minerale di ferro di Cogne*, in *Metallurgia Italiana*, novembre 1911.

Digitized by Google

fondenti e aggiunte, mano d'opera e spese generali, resterebbe pur sempre enormente alto. E si noti che l'elevato prezzo dei minerali e del carbone, sia che venga cagionato dai perturbamenti di una guerra, sia che dipenda dall'intensa domanda nei periodi di grande attività industriale, accresce sempre ed inevitabilmente il nostro svantaggio relativo di fronte ai grandi paesi siderurgici. Poichè questi, non dovendo importare nè l'uno nè l'altro ed avendo organismi industriali integrati, nei quali miniere di ferro, alti forni, acciaierie sono sotto un unico controllo e costituiscono un unico complesso economico, risentono assai meno quelle variazioni di prezzi.

Il costo comparato dei prodotti siderurgici muterà quindi a nostro danno; e questo è un fatto che va seriamente meditato da economisti e industriali per le conseguenze che se ne debbono trarre.

Considerate in particolare le condizioni dei diversi paesi esportatori di ghisa, la relazione prevede che l'Inghilterra resti la nostra principale fornitrice di ghisa dopo la guerra; e pur supponendo che il prezzo della tonnellata di ghisa inglese persista per alquanto tempo ad essere più alto del prezzo anteriore alla guerra, il divario col costo di produzione italiano sarebbe tuttavia tale da non potersi colmare con un dazio minore di 50 lire la tonnellata.

Dovremmo noi gravare una merce, che per noi ha l'importanza d'una materia prima, con un dazio che toccherebbe il 33 per cento del suo valore? Con un dazio, per giunta, che non potrebbe avere nessuna funzione utile all'economia generale, perchè non servirebbe certo ad immettere carbone e ferro nel nostro suolo, o a stimolare, ed a tutelare nei suoi esordi, una produzione capace, in seguito, di uno sviluppo autonomo, ma che esacerberebbe la nostra iniziale povertà e arresterebbe i nostri progressi industriali?

Gl'industriali meccanici italiani si lagnano altamente del maggior onere che le loro produzioni debbono sostenere pel rincaro cagionato dai dazi alle loro materie prime, e chiedono d'esserne compensati con un proporzionale aumento dei dazi di produzione ai loro prodotti. Ma a qual cifra dovrebbe mai ammontare il dazio medio per quintale di macchine, se il dazio della sola ghisa dovesse diventare cinque volte maggiore di quello ora vigente?

Il maggiore sviluppo della produzione dell'acciaio e delle sue lavorazioni è il compito che la rinnovellata industria siderurgica italiana si dovrebbe proporre realizzando tutti quei progressi tecnici ed assumendo quella struttura economica che servano a condurla in breve tempo a produrre al minor costo possibile la quantità di acciaio e di lavorati necessaria al fabbisogno industriale del paese.

L'Italia, priva di carbone, avrebbe dovuto avere il minimo numero possibile di forni Martin. Il più importante progresso tecnico da realizzare sarebbe dunque quello d'introdurre nella siderurgia italiana convertitori e forni elettrici e muovere elettricamente tutte le macchine accessorie. La necessità economica di questa trasformaziond sarà sempre più urgente col rincarare del prezzo del carbone; e la convenienza di attuarla sarà sempre maggiore a mano a mano che la crescente utilizzazione delle forze idroelettriche renderà più basso il prezzo del kilowatt-anno.[1]

---

[1] Detto K il rapporto fra il costo di una tonnellata di combustibile per generatori e il costo del cavallo elettrico annuo e n il numero di kg. di acciaio prodotti con un cavallo-giorno, l'acciaio elettrico costerà quanto quello al forno Martin, oppure meno, in tutti quegli stabilimenti per i quali sia

$K \geqq \frac{13,33}{n}$ La relazione è soddisfatta per

$K = 1$	$7/_{10}$	$5/_{10}$	$3/_{10}$	quando sia
$n = 13,33$	19	26,6	44,4.	

I valori di n nei forni elettrici in funzione nel 1910 oscillavano intorno a 20; in condizioni normali l'acciaio elettrico costerebbe, quindi, quanto quello Martin là ove un cavallo annuo costasse soltanto i

Digitized by Google

Un secondo progresso tecnico ed economico consisterebbe in un più razionale raggruppamento degli stabilimenti che compiono le varie fasi del processo di produzione dell'acciaio.

Il produrre la maggior parte dell'acciaio da materiale solido — ghisa importata e rottami — sarà per noi una necessità e sarà anche la soluzione più conveniente, massime se sia assicurata alle acciaierie la sostituzione dell'energia elettrica al carbone. Il costo di produzione di una tonnellata di acciaio era in Italia, ai prezzi del 1913, di 130 lire. Con ghisa nazionale a 200-150 lire e prezzo del carbone aumentato, la tonnellata d'acciaio verrebbe a costarci almeno 270-220 lire; mentre, importando ghisa inglese o rottami e abolendo il dazio sull'una e sugli altri, che dovrebbero essere considerati come materie prime, e sostituendo, nella più larga misura consentita dal prezzo relativo del carbone e dell'energia elettrica, i forni elettrici ai Martin, potremmo avere la tonnellata d'acciaio a circa 200 lire.

Un altro progresso, che dovrebbe esser compiuto nell'interesse generale della Nazione, sarebbe quello di trasformare in acciaierie le ferriere, le cui condizioni tecniche sono arretrate e poco soddisfacenti, e di annettere laminatoi a tutte le acciaierie, di guisa che queste, specializzandosi nella fabbricazione dei vari generi di laminati, potessero soddisfare alla domanda del mercato nazionale. In tal modo l'Italia sarebbe dotata di un'industria siderurgica integrata ed organica, la quale produrrebbe o importerebbe ghisa a seconda della sua maggior convenienza e nella misura necessaria alla trasformazione in acciaio, e produrrebbe o continuerebbe a importare parte dell'acciaio, anche a seconda della convenienza e nella misura necessaria alla fabbricazione dei laminati. È il fabbisogno di laminati e degli altri prodotti per le industrie meccaniche, ferroviaria ed edilizia che deve dominare l'industria siderurgica, cioè prescriverle costi e dimensioni. Il produrre ghisa ed acciaio greggi per la vendita non può convenire alla nostra economia nazionale. Se, invece, tutte le aziende siderurgiche producessero acciaio per trasformarlo in laminati, e qualcuna anche ghisa, acciaio e laminati, la concorrenza estera sulla ghisa e l'acciaio non sarebbe per esse un danno, ma un vantaggio, ed esse stesse domanderebbero l'abolizione dei dazi su quelle meterie.

L'eventualità che la maggior convenienza d'importare acciaio estero ne faccia addirittura cessare la produzione in Italia, con grave pericolo della difesa nazionale in tempo di guerra e con discapito dell'assetto organico di un'industria siderurgica nostrana, che non fosse soggetta ai forti sbalzi di prezzo che quella merce subisce sul mercato internazionale con l'espandersi e il rallentarsi dell'attività economica generale, potrebb'essere evitata col mantenere ad un livello remuneratore il prezzo dei laminati prodotti con acciaio nazionale nelle forme tecnicamente più progredite.

I mezzi per raggiungere questo scopo sono diversi, e nessuno va esente da obbiezioni gravi.

Ma le convinzioni liberistiche o protezionistiche, e il calcolo del maggior interesse collettivo presente o del puro tornaconto privato, debbono cedere qui innanzi a due necessità: da una parte, quella di avere in paese un'industria di struttura e dimensioni sufficienti a soddisfare la domanda di prodotti siderurgici nei periodi d'interruzione o perturbamento dei traffici internazionali; dall'altra, quella di coordinare il raggiungimento di questo scopo al perfezionamento tecnico dell'industria, di guisa che essa dia il maggior rendimento col minor costo possibile.

---

dieci settimi di una tonnellata di combustibile. Per i paesi ove il carbone costa 15 o 20 lire per tonnellata, risulta impossibile, economicamente, la sostituzione del forno elettrico al Martin; ma per i paesi ove fosse per esempio, $K = 1$, la convenienza economica vi sarebbe anche con forno elettrico di produzione alquanto inferiore alla normale, fra 13,33 e 20.

Per i particolari del calcolo vedere ing. R. CATANI, *Produzione e affinazione dell'acciaio al forno elettrico*, « Rivista marittima », aprile 1910.

Digitized by Google

PUBBLICAZIONI FRANCESI

(B. S.) Grandi volte. (Paul Séjourné, 6 volumi, Bourges, Tardy-Pigelet).

Il Séjourné ha terminato l'opera di cui i primi quattro volumi furono pubblicati nel 1913; opera magistrale che riassume quaranta anni d'esperienza nel campo della costruzione dei ponti in muratura.

Già esistevano delle grosse opere, piuttosto di compilazione, che tendevano ad esaminare il soggetto trattato, ma nelle quali il contributo personale dell'autore era spesso minimo. Invece il lavoro del Séjourné è affatto individuale; prodotto di ricerche di lunga lena ed espressione di vedute originali.

Lo spirito generale dell'opera può essere mostrato da un breve sommario:

PRIMA PARTE. *Volte inarticolate* (volumi I, II e III): Descrizione dei ponti con volte inarticolate della portata non inferiore a 40 metri. Pieno centro. Elissi ribassate. Elissi rialzate. Archi poco ribassati. Archi molto ribassati. Ciò che l'esperienza insegna di speciale circa le volte inarticolate. Come si traccia una volta. Grossezza di una volta. Relazione tra il carico e la forma di una volta. L'arco elastico. In appendice è data la grossezza in chiave per 562 opere.

SECONDA PARTE. *Volte articolate* (volume IV): Perchè e come si sono articolate alcune volte. Descrizione dei ponti con volte articolate della portata non inferiore a 40 metri. Volte semi-articolate. Volte articolate. Ciò che l'esperienza insegna di speciale circa le volte articolate. Elementi di paragone tra volte inarticolate ed articolate. Quali volte bisogna articolare?

TERZA PARTE. *Ciò che l'esperienza insegna di comune a tutte le volte* (volume V): Come si progetta un ponte in muratura. Grandi volte in pietra. Volte in calcestruzzo. Inclinazione dei paramenti. Pile. Spalle. Volume tra le grandi volte ed il piano stradale; vuoti. Come si riduce la larghezza delle volte: per esaurire la resistenza delle volte, bisogna ridurre la loro larghezza Come si adatta l'opera al terreno, Alcune riflessioni sull'architettura dei ponti. Rispetto per i vecchi ponti. Decorazione dei ponti.

Come si esegue un ponte in muratura.

Volte di 40 metri o più classificate per paese, intradosso, luce e data.

APPENDICE. *Pratica delle volte* (volume VI): *Istruzioni per progettare e costruire.* Opere di luce non superiore ad 8 metri: viadotti ferroviari a scartamento normale, ad archi eguali a tutto sesto, a un solo ordine. Luce, numero degli archi, profilo, coronamento, parapetto, timpani. Allontanamento delle pluviali. Materiali. Viadotti in curva, in pendenza.

Calcoli e grafici. Calcolo della centina. Calcolo della volta. Metodo Culmann-Ritter.

Tavole numeriche. Grossezza in chiave. Calcolo della centina. Ponti con volte di luce di oltre 40 metri ultimati dopo il 1912.

L'opera del Séjourné rappresenta una ricca collezione di documenti tecnici e finanziari e riesce un pregevole lavoro di scienza sperimentale. L'ingegnere incaricato di progettare o costruire una volta vi troverà, giusta la promessa della prefazione, « ciò che è stato fatto, ciò che bisogna fare, ciò che non si deve fare »; il tutto fondato essenzialmente sull'esperienza. L'A. non accetta, per il calcolo delle volte, l'*ipotesi elastica* che sotto beneficio d'inventario sperimentale e perchè essa è la migliore per il momento.

La formola empirica verificata dal Séjourné per la grossezza e in chiave di un numero considerevole di volte è:

$$e = \alpha\ (1 + \sqrt{2a})\ \mu, \text{ in cui}$$

a = luce, b = freccia e μ è funzione del rapporto $= \frac{b}{2a}$.

Digitized by Google

Per il pieno centro $\mu = 1$

per l'ellisse ribassata $\mu = \frac{4}{3 + 2\sigma}$

per gli altri archi $\mu = \frac{4}{3}(1 - \sigma + \sigma^2)$.

Il valore medio del coefficiente numerico α è di 0,15 per un ponte da strada ordinaria, di 0,19 per un ponte ferroviario: detto coefficiente è dato per 562 opere.

Una breve conclusione merita di essere riportata integralmente, perchè è il miglior consiglio pratico per gl'ingegneri: « durante la costruzione l'ingegnere vivrà sulla volta e non si fiderà di alcuna persona — dico di alcuna — per la sorveglianza nei momenti e nei punti critici ».

Consiglio, questo, che guadagna in importanza se una parte dell'opera è eseguita in cemento armato.

(B. S.) Sull'utilizzazione razionale delle cadute d'acqua per la creazione d'officine idro-elettriche. (*Revue Générale de l'Electricité*, 29 giugno 1917, pag. 857).

Finora l'utilizzazione delle ricchezze idrauliche è stata molto spesso realizzata senza tenere alcun conto dell'interesse generale: erano soltanto sfruttate le cadute che davano luogo alla minima spesa di primo impianto per unità di potenza incanalata, quando, in molti casi, sarebbe stato possibile, a prezzo di un leggero aumento di spese impegnate, di porre in valore una quantità molto più grande di energia disponibile. La presente guerra ha mostrato l'importanza vitale per l'industria, non meno in Francia che in Italia, di un'utilizzazione più razionale delle cadute d'acqua e diversi progetti di legge sono stati a tale scopo presentati dinanzi al Parlamento francese.

L'Eydoux comincia con lo stabilire, mediante un esempio concreto, la necessità di non iniziare lo sfruttamento di un corso d'acqua se non dopo uno studio completo di tutto il suo bacino; mostra in seguito che un'utilizzazione razionale di tutta l'estesa di un corso d'acqua non implica necessariamente la creazione di una caduta unica di grande altezza e che essa può essere molto bene ottenuta con la creazione di parecchie cadute a scaloni Fissa infine il concetto che i laghi che si incontrano spesso a grandi altezze possono adempiere ad uno scopo diverso da quello di regolatori della portata del corso d'acqua nella sua parte inferiore: possono servire ad alimentare officine idrauliche di soccorso che vengano in sussidio alle officine situate più a valle soltanto al momento delle acque basse; soluzione che assicura, col minimo di spese, la regolarizzazione della produzione di energia elettrica.

PUBBLICAZIONI INGLESI E DEL NORD-AMERICA

(B. S.) Palo in calcestruzzo tipo Raymond. (*Engineering*, 25 maggio 1917, pag. 496).

Il tipo Raymond per pali di fondazione è stato lungamente usato negli Stati Uniti per costruzioni importanti durante gli ultimi quindici anni. Il palo in opera consta di una parete formata con un sottile foglio d'acciaio, che circonda un'anima di calcestruzzo. Il getto del conglomerato vien fatto soltanto dopo che il rivestimento di acciaio ha raggiunto la profondità desiderata. La fodera, costituita da una successione di tronchi scorrenti a telescopio uno nell'altro, è tesa mediante un'anima conica di acciaio fatta in due metà, in modo da poter essere prontamente tirata su.

Digitized by Google

Il sistema è mostrato chiaramente dalla fig. 1, sulla quale una porzione del rivestimento prossima alla metà dell'altezza è portata via appunto per mostrare l'anima interna di acciaio,

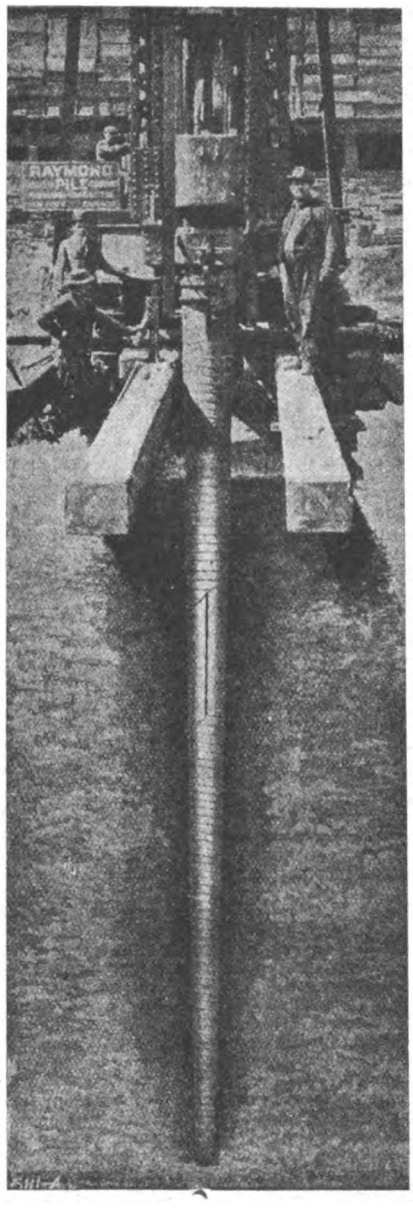


Fig. 1.

Fig. 2.

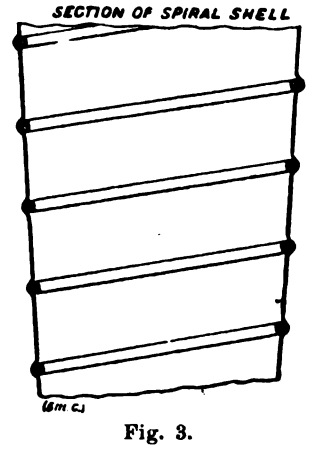


Fig. 3.

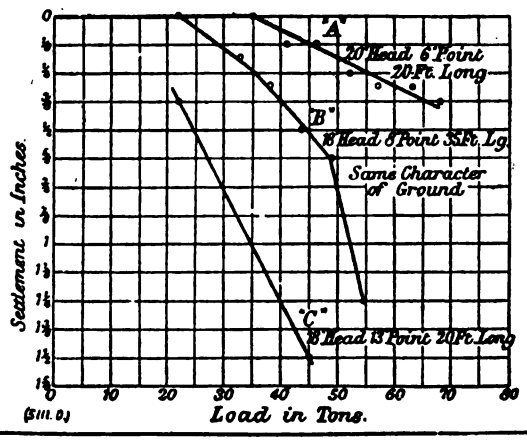
che occorre per l'affondamento. Quando è raggiunta la profondità desiderata, vien tirata su l'anima d'acciaio e incomincia il getto di calcestruzzo.

Un vantaggio del sistema sarebbe quello di poter facilmente esaminare le condizioni del rivestimento prima di gettare il calcestruzzo; e ciò sia riflettendo opportunamente la luce del giorno, sia con luce artificiale.

La fig. 2 mostra tre tronchi del rivestimento, mentre la fig. 3 mostra l'elica di rinforzo formata da un filo di acciaio indurito.

Digitized by Google

Molti ingegneri credono che in alcuni terreni i pali cilindrici si comportino meglio di quelli conici. La fig. 4 riproduce le curve ottenute in una prova comparativa fatta in un caso in cui l'ingegnere responsabile aveva ritenuto preferibile i pali cilindrici. Due pali furono affondati nella medesima terra, a pochi piedi di distanza. Entrambi erano lunghi 20 piedi (m. 6,096): uno aveva il diametro di 6 pollici (cm. 15) alla punta e 20 pollici (cm. 51) alla sommità; l'altro di 13 (cm. 33) alla punta e 18 (cm. 46) alla sommità. Questo richiese 944 colpi di un maglio a vapore per penetrare 20 piedi (m. 6,096), mentre l'altro, con una punta più piccola, venne egualmente



Settlement in inches — abbassamenti in pollici — *load in tons* = carico in tonnellate — *same character ground* = terreno di eguale natura.

20" head, 6" point, 20 ft. long. = palo lungo 20 piedi (m. 6,096), del diametro di 6 poll. (cm. 15) alla punta e 20 (cm. 51) alla sommità.

18" head, 8" point, 35 ft. long. = palo lungo 35 piedi (m. 10,668), del diametro di 8 pollici (cm. 20) alla punta e 18 (cm. 46) alla sommita.

18" head, 13" point, 20 ft. long. = palo lungo 20 piedi (m. 6,096), del diametro di 13 pollici (cm. 33) alla punta e 18 pollici (cm. 46) alla sommità.

Fig. 4.

affondato con 875 colpi. Un mese dopo i due pali furono caricati e vennero misurati gli abbassamenti. I risultati ottenuti sono riportati sulla fig. 4, dove la linea *A* si riferisce al palo di maggiore conicità e quella *C* al palo di forma prossima alla cilindrica. Gli abbassamenti a pari carico furono molto meno sensibili col palo *A*.

La curva *B* si riferisce ad un altro esperimento fatto su terreno della medesima natura. Il palo era lungo 35 piedi (m. 10,668), col diametro di 8 pollici (cm. 20) alla punta e 18 (cm. 46) alla sommità: la conicità era minore che nel caso *A*.

Per il terreno considerato negli esperimenti di cui la fig .4, fu dunque provato che la conicità era favorevole.

(B. S.) Le prove su locomotive di tipo Atlantic della Pensilvania. (*Railway Age Gazette*, 23 marzo 1917, pag. 635).

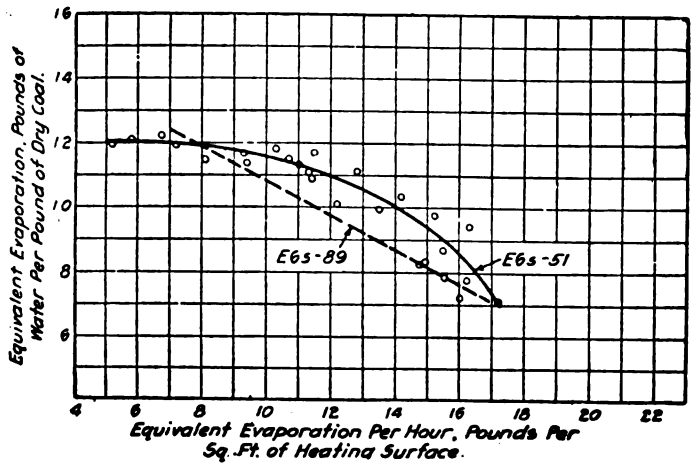
L'articolo descrive il tipo più recente delle locomotive Atlantic (2-B-1) della Pensilvania, nonchè le prove eseguite in esse ad Altoona. Ne diamo un brevissimo cenno, non potendo riprodurre i molti interessanti grafici che l'accompagnano.

Durante il periodo di sviluppo delle locomotive Atlantic, l'esperienza ha mostrato che, se dei bollitori si aumenta la lunghezza senza aumentare il diametro, vi è un punto oltre il quale la lunghezza del tubo non è più sufficiente a produrre un aumento proporzionale dell'evaporazione Per ottenere i migliori risultati, la lunghezza dei tubi dovrebbe essere estesa appunto sino a tale *valore critico*, a partire dal quale l'aumento dell'evaporazione cessa di essere proporzionale all'aumento della lunghezza stessa. Sulla rete della Pensilvania è stato trovato che la lunghezza preferibile per un tubo equivale a cento volte il suo diametro interno; ed è stata adottata questa regola, con la sola libertà per il progettista di una variazione dal 10 al 15 % per soddisfare le altre esigenze della caldaia.

Digitized by Google

I risultati ottenuti con gli ultimi esperimenti (fatti con la macchina n. 51) sono paragonati con quelli già pubblicati che riguardano prove con il più vecchio tipo Atlantic (n. 89).

La figura mostra per le due macchine la quantità d'acqua evaporata per libbra di carbone a tutti i gradi di evaporazione e pone in luce il progresso raggiunto dalla macchina n. 51



fino al punto in cui le due linee s'incontrano. La massima quantità di vapore ottenuta è di libbre 17,22 per piede quadrato di superficie di riscaldamento.

Un altro grafico mostra la superiorità della macchina recente con cilindri più grandi per lo sforzo di trazione prodotto alle diverse velocità; superiorità che si mantiene fino alla velocità di 85 miglia all'ora.

(B. S.) La relazione di maggioranza della Commissione ferroviaria d'inchiesta al Canadà.[1] (*Railway Age Gazette*, 4 maggio 1917).

La Commissione nominata dal Governo canadese per accertare le condizioni del sistema ferroviario nazionale ha presentato la sua relazione. È il documento più importante che mai fu dinanzi al Parlamento del Canadà, contenuto in novanta pagine di fitta stampa e contiene anche una relazione di minoranza. Della Commissione fanno parte A. H. Smith, presidente della « New York Central Rly », Sir H. L. Drayton, capo dell'ufficio ferroviario statale, e W. M. Acworth, l'insigne tecnico ferroviario inglese.

L'elaborato redatto da questi due ultimi membri comincia col richiamare l'attenzione sul fatto che 37.434 miglia (60.243 km.) di ferrovie in esercizio e 3150 (km. 5071) in effettiva costruzione sono in quantità eccessiva e sproporzionata alla popolazione canadese, in paragone del rapporto esistente negli Stati Uniti e presso altre ragioni.

Le sei reti ferroviarie principali fornirono nel 1916 l'87 per cento dei prodotti lordi come dal quadro seguente:

	Lunghezze in esercizio	Prodotti dell'esercizio lordi	Prodotti dell'esercizio netti
Canadian Pacific	Miglia 12.994 (km. 20.925)	Dollari 124.654.571 (Lire 723.272.855)	Dollari 46.416.743 (Lire 232.083.715)
Canadian Northern	Miglia 9.702 (km. 15.640)	Dollari 35.476.275 (Lire 177.381.375)	Dollari 10.232.088 (Lire 51.160.440)
A riportare . . .	Miglia 22.696 (km. 36.543)	Dollari 160.130.846 (Lire 900.654.230)	Dollari 56.648.831 (Lire 283.244.195)

[1] Nel numero prossimo daremo la relazione di minoranza.

Digitized by Google

	Lunghezza in esercizio	Prodotti dell'esercizio lordi	Prodotti dell'esercizio netti
Riporto . . .	Miglia 22.696 (km. 36.543)	Dollari 160.130.846 (Lire 900.654.230)	Dollari 56.648.831 (Lire 283.244.195)
Grand Trunk	Miglia 3.565 (km. 5.739)	Dollari 39.155.040 (Lire 195.775.200)	Dollari 10.373.027 (Lire 51.865.135)
Grand Trunk Pacific	Miglia 1.968 (km. 3.168)	Dollari 6.963.188 (Lire 34.815.940)	Dollari 1.060.346 (Lire 5.301.730)
Transcontinental	Miglia 2.002 (km. 2 223)	Dollari 5.798.516 (Lire 28.992.580)	Dollari 429.455 (Lire 2.147.275)
Intercolonial	Miglia 1.553 (km. 2.500)	Dollari 15.686.662 (Lire 69.433.310)	Dollari 2.363.478 (Lire 11.817.390)
Totali . . .	Miglia 31.784 (km. 51.172)	Dollari 227.734.252 (Lire 1.138.671.260)	Dollari 70.875.137 (Lire 354.375.685)

Il capitale d'impianto rappresentato da queste sei reti è di dollari 1.918.149.093, (lire 9.590.745.465) ossia di circa dollari 75.524 per miglio (lire 187.421 per km.), di cui più di 30.000 dollari per miglio (lire 93.167 per km.) a carico dell'erario. Poichè le sovvenzioni accordate sotto diverse forme ammontano a dollari 968.451.737 (lire 4.842.258.685) ivi compresi dollari 158.189.933 (lire 790.949.665) in terreni e dollari 256.042.992 (lire 1.280.214.960) per garanzia delle obbligazioni.

Dopo un esteso accenno alla storia delle ferrovie canadesi, ricordato che la Grand Trunk Pacific e la Transcontinental quali sezioni d'uno stesso progetto originale furono propugnate dalla Grand Trunk, la Commissione riferisce che il disagio economico fu certo quando la Canadian Northern nel 1914 e la Grand Trunk un anno più tardi notificarono alle autorità di Ottawa la loro incapacità di far fronte agli impegni.

A partire da quest'epoca 60 milioni di dollari (300 milioni di lire) furono anticipati alla prima ferrovia ed 8 milioni (40 milioni di lire) alla Grand Trunk Pacific. Inoltre lo Stato si accinse alla costruzione e all'esercizio della Transcontinental.

Di qui la Commissione inquirente col mandato di studiare e proporre i rimedi adatti a far fronte al fallimento di queste due grandi Società.

Dopo aver annotate tutte le passività ferroviarie subite dallo Stato, la Commissione considera che « Se il popolo canadese ha di già assunti pesanti carichi per quasi l'intero ammontare del capitale impegnato nelle ferrovie, se dovrà provvedere ancora a quelli che saranno necessari per ricondurle ad una gestione non passiva; se dovrà sopportare chissà per quanti anni ancora le passività dell'esercizio, sarebbe logico che il popolo assumesse direttamente l'amministrazione delle sue ferrovie ». Ma la Commissione non è di questo parere. « Secondo il nostro giudizio, l'esercizio diretto non è nell'interesse del Canadà. Non conosciamo alcun esempio di Stato, a regime democratico, in cui l'esercizio diretto delle ferrovie non abbia subito delle perniciose influenze politiche ».

Inoltre se lo Stato riscattasse le tre ferrovie innanzi citate, sarebbe moralmente costretto a fare altrettanto colla Canadian Pacific. La quale è in ottime condizioni finanziarie ed amministrative, paga un dividendo del 10 per cento, provvede buon servizio e non chiede aiuto di sorta.

Ma, quale ferrovia concorrente al Gran Trunk Pacific ed al Canadian Northern, perderebbe molti di questi vantaggi quando non il solo esercizio, ma anche la proprietà di queste linee passasse allo Stato. Altra ragione contraria all'esercizio statale promana dal fatto che le Società canadesi possiedono o controllano 700 miglia (11.270 km.) di linee degli Stati Uniti, di cui parecchi indispensabili all'esercizio delle ferrovie del Canadà. Il Governo canadese non potrebbe essere sotto il controllo della Interstate Commerce Commission degli Stati Uniti, senza timore di turbare l'armonia di buon vicinato delle due nazioni.

L'altra soluzione dell'affitto delle due ferrovie in *deficit* alla Società della Canadian Pacific, è esaminata e non consigliata, poichè eliminerebbe la concorrenza nell'esercizio a tutto bene

Digitized by Google

ficio della concessionaria. E poi una Società in tali condizioni non potrebbe rimanere interamente nazionale, e la Commissione ritiene che l'amministrazione delle ferrovie del Canadà debba rimanere interamente canadese.

Però, soggiunge: « Noi non raccomandiamo il trapasso delle tre Compagnie se non a patto che le nostre proposte, quanto al metodo, sieno sostanzialmente accettate. Il nostro modo di vedere è che nelle circostanze normali le intraprese ferroviarie val meglio sieno nelle mani di private aziende, sottoposte alla necessaria regolamentazione governativa; ne troviamo conferma nelle ferrovie del Regno Unito e degli Stati Uniti.

« Andiamo ancora più in là, e consideriamo che se la Canadian Pacific ebbe largo contributo di pubblico denaro nei suoi primi giorni, non v'è ragione perchè il suo attuale stato debba subire cambiamenti. Questa Società ha fatto fronte alle sue obbligazioni; ha restituiti allo Stato gli anticipi ricevuti al principio della sua gestione, e crediamo che la nazione abbia ricevuto giusto compenso per l'aiuto datole. Pensiamo per ciò che sia di pubblico interesse che la Società rimanga ricca e prospera poichè sarà da aspettarsene non solo un servizio continuamente migliore, ma anche un continuo sviluppo del sistema.

« Non esitiamo quindi di venire alla conclusione che la Canadian Pacific debba rimanere indisturbata. Ma nel caso del Grand Trunk, del Grand Trunk Pacific, e della Canadian Northern, le circostanze non sono normali. Queste Società sono in fallimento, e non vediamo alcun mezzo con cui nuove Società possano indursi a sostituire le originarie. L'unico successore possibile è la pubblica autorità. Siamo di fronte ad una condizione di fatto e non ad una teoria ».

E quindi si propone:

1° Che un organo fiduciario sia costituito per legge ed eretto ad ente pubblico sotto il nome di *Società ferroviaria dello Stato.*

2° Che della proprietà della Canadian Northern, del Grand Trunk e del Grand Trunk Pacific sia investito tale organo.

3° Che il Governo garantisca gli interessi dei titoli attuali di queste tre imprese che vengono fuse.

4° Che la Intercolonial Rly (inclusa la Prince Edward Island Rly) e la Transcontinental Rly sieno dal Governo cedute all'organo di nuova istituzione.

5° Che tutte le suddette ferrovie sieno così esercitate dal detto organo come un unico sistema.

La costituzione dell'organo direttivo fiduciario è oggetto di particolare attenzione. Deve comporsi di cinque direttori eletti per la prima volta dal Parlamento e nominati espressamente nella legge. In seguito penseranno essi stessi a coprire le vacanze, mirandosi alla indipendenza ed alla permanenza della direzione. La durata in ufficio dei direttori sarà quella stessa dei giudici della Corte suprema, ad eccezione dei primi nominati, dei quali il primo scade dopo tre anni, e l'ultimo dopo sette. I successivi rimmarranno in carica sette anni, salvo casi di morte, inabilità, o dimissioni, nel qual caso il nuovo eletto rimarrà in carica pel tempo mancante alla scadenza settennale del sostituito. La nomina dei direttori dopo i primi sarà fatta dal Governatore Generale, in Consiglio, su proposta della maggioranza dei direttori se si tratta di uno dei tre direttori ferrovieri, come è detto in seguito, e dal Governatore medesimo in una terna di uomini proposta pure dai direttori, per gli altri due.

Dei direttori tre, fra i quali sarà scelto il Presidente, devono essere, se possibile, uomini di ferrovie. Tutto il loro tempo dev'essere dedicato all'azienda ferroviaria e devono essere compensati in modo da attirare e soddisfare i migliori. Degli altri due uno dovrebbe essere scelto fra gli uomini di finanza e di affari, l'altro fra quelli che godono la fiducia del personale. La loro nuova occupazione potrebbe essere compatibile con altre loro attività, ed il compenso massimo dovrebbe essere fissato dalla legge, salvo a determinarsi in modo effettivo dopo esperienza.

Digitized by Google

I direttori devono spogliarsi di ogni interesse al corso dei titoli ferroviari, e dare la prova di non partecipare ad alcun interesse in conflitto con quelli delle ferrovie.

La Commissione attribuisce « estrema importanza » all'esclusione della politica dall'Amministrazione delle ferrovie; non raccomanda che gli ordinamenti istituzionali della Interstata Commerce Commission sieno introdotti nel Canadà; ed insiste nel concetto che il Governo non soffra impacci nella scelta degli uomini più capaci. Aggiunge peraltro che sorgendo le necessità, lo spirito della legislazione degli Stati Uniti sia seguito.

« Le costituzioni a democrazia non sono adatte a direzione di ferrovie, ed affidare le nostre ad un ufficio esecutivo responsabile direttamente dinanzi al Parlamento sarebbe contrario agll interessi del Canadà. Questo giudizio non implica alcun che di lesivo all'onestà ed all'abilità dei ministri e dei membri del Parlamento, poichè non si dice che un Gabinetto responsabile verso un Parlamento eletto dal popolo sia di per sè un cattivo sistema per gli ordinari affari di Governo; ma solo che essa non costituisce una forma di governo adatto per la direzione di intraprese ferroviarie. Su questo punto la pubblica opinione è maturata sin dallo scoppio della guerra. L'Inghilterra e la Francia sono paesi governati a democrazia tanto quanto il Canadà. Ed anche colà il fatto che pronta e decisiva esecuzione son dati incompatibili col controllo parlamentare viene riconosciuto ogni giorno più, e non dal pubblico solamente, ma dai parlamenti stessi. Numerosi uffici di gente esperta, con facoltà di mano libera sono stati istituiti in Inghilterra, per dirigere le varie branche di pubblica attività, e non può essere supposto che una lezione imparata in tempo di guerra debba dimenticarsi al ritorno della pace. È appena possibile immaginare che nazioni a regime costituzionale, foggiato sul modello inglese, seguano l'esempio degli Stati Uniti, ove il potere esecutivo e quello legislativo sono quasi reciprocamente indipendenti, dove la Camera dei Rappresentanti non ha diretto controllo su alcun ufficio esecutivo, e dove il Senato può solo confermare o rifiutare di confermare la nomina dei funzionari, ma non di nominare o revocare alcuno. Niun dubbio del resto che le cose debbano indirizzarsi su questa via, e non è fuor di luogo ricordare che le ferrovie prussiane, certamente il migliore esercizio di ferrovie statali nel mondo, non sono sottoposte al controllo parlamentare ».

Un capitolo intero, sotto il titolo « *Interessi privati ed interesse pubblico* » descrive minutamente le relazioni del servizio ferroviario colla vita del paese, il gioco delle considerazioni egoistiche dei privati, l'intervento delle autorità locali in favore delle comunità che rappresentano; e conclude che « solo quando la Direzione è al coperto dalle pressioni di particolari interessi, una ferrovia può essere amministrata nell'interesse del pubblico in generale, può perseguire miglioramenti e effettuare cambiamenti anche contrari a qualche privato interesse, poichè conducenti al beneficio dei cittadini ».

In pari tempo viene riconosciuto che il Collegio dei direttori, corpo apolitico, non è una istituzione infallibile od impeccabile. Epperò essa dovrebbe rimanere sottoposta all'azione giudiziaria della Commissione statale delle ferrovie come tutte le altre ferrovie private. Con una direzione scelta sul solo terreno delle competenze, controllata da un Corpo giudiziario imparziale, crediamo che i diritti di ogni cittadino riceveranno giusto ed eguale trattamento, avranno ampia protezione.

La relazione si preoccupa anche di proteggere i direttori dalle indebite pressioni del personale. Ed esprime la speranza che il medesimo vorrà tenersi pago di far presenti le proprie osservazioni circa il trattamento economico e le condizioni di lavoro per bocca del direttore specialmente incaricato di tutelare il suo interesse, ed evitare influenze politiche. Che se questa previsione dovesse fallire, la pubblica opinione favorirebbe l'adozione delle misure previste dalla legge dello Stato di Vittoria del 1903, misure che è proposto di adottare nella legge canadese.

Quanto all'esercizio, viene proposto un Comitato di non più che quattro funzionari, scelti dai direttori, ed aventi il grado di vice direttori. Sedendo coi direttori questi funzionari avrebbero eguale facoltà di voto nelle quistioni di esercizio. Le quistioni di politica e di finanza sono riser-

Digitized by Google

vate ai soli direttori. L'esercizio dev'essere condotto su strette basi commerciali, e nessuna riduzione di tariffa dovrebbe essere consentita senza l'assenso dell'ufficio governativo delle ferrovie. Ai direttori deve essere lasciato il potere e la responsabilità che in una privata impresa ferroviaria è divisa fra i direttori e l'assemblea degli azionisti. Il desiderio di rendere il miglior servizio al popolo canadese sarà sufficiente motivo ad indurli a dirigere le ferrovie efficientemente ed economicamente. E con una direzione informata a principî di economia e non disturbata da influenze politiche il raggiungimento di un prodotto netto non è che quistione di tempo.

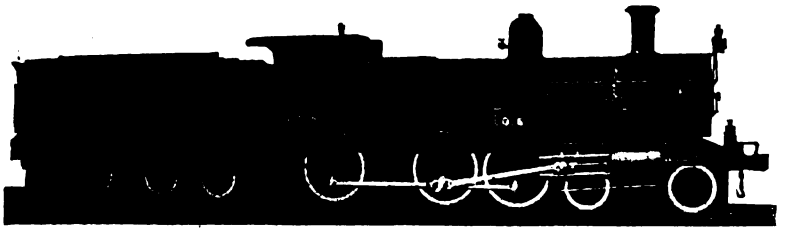
PALMA ANTONIO SCAMOLLA, *gerente responsabile.*

Roma — Tipografia dell'Unione Editrice, via Federico Cesi, 45.

Digitized by Google

THE BALDWIN LOCOMOTIVE WORKS.

Indirizzo telegrafico: BALDWIN-Philadelphia.



LOCOMOTIVE

a scartamento normale e a scartamento ridotto
a semplice e a doppia espansione

PER MINIERE, FORNACI, INDUSTRIE VARIE

Locomotive elettriche con motori Westinghouse e carrelli elettrici.

Locomotive costruite per la Transcontinental Railway (Australia)

Ufficio di Londra:

34. Victoria Street. LONDRA S. W.

Telegrammi: FRIBALD LONDON — Telefono 4441 VICTORIA

OFFICINE ED UFFICI

500 North Broad Street - PHILADELPHIA, Pa. U.S.A.

Soc. Rag. L. BALDINI & C.

SOCIETÀ IN ACCOMANDITA

IMPRESE E FORNITURE ELETTRICHE

TORINO

Via Ettore De Sonnaz, Casella 308 - Tel. 11-86

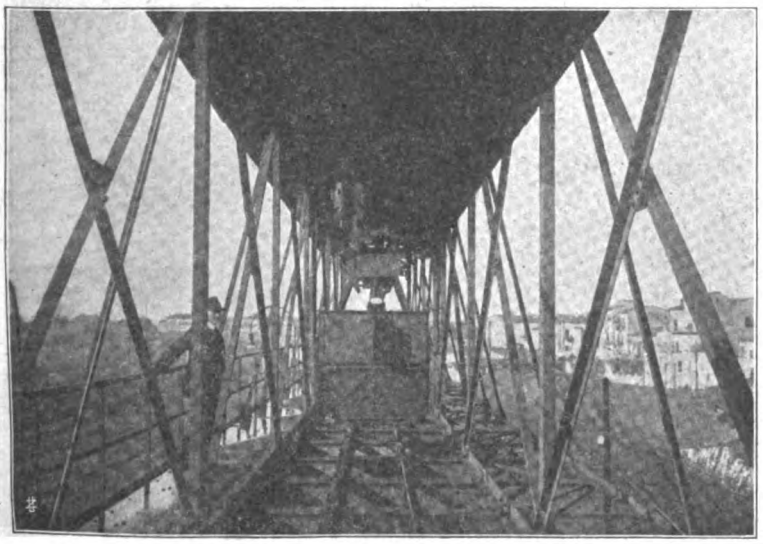
Commercio materiale elettrico in genere
Motori - Alternatori - Trasformatori - Dinamo - Materiale alta tensione
Impianti linee di forza - Forni elettrici.

TRASPORTI B. B. B.

Ingg. BADONI BELLANI BENAZZOLI

STABILIMENTI: Castello sopra Lecco

UFFICI { Castello sopra Lecco - Tel. 9
Milano, Foro Bonaparte, 36 - Tel. 46-62



Travata metallica sospesa, con carrello automatico, per il trasporto, lo scarico e il carico del carbone.

FUNICOLARI AEREE

FUNICOLARI A ROTAIE

di ogni sistema
per persone e per merci

TIPI SMONTABILI MILITARI

Trasporti meccanici speciali per Stabilimenti Industriali

Digitized by Google

Massime Onorificenze in tutte le Esposizioni - Torino 1911: Grand Prix

INGERSOLL RAND CO.

Agenzia per l'Italia: **Ing. NICOLA ROMEO & C. - Milano**

UFFICI: Via Paleocapa, 6 (Tel. 28-61) OFFICINE: Via Eugenio di Lauria, 30-32 (Tel. 52-95)

Indirizzo Telegrafico: INGERSORAN - Milano

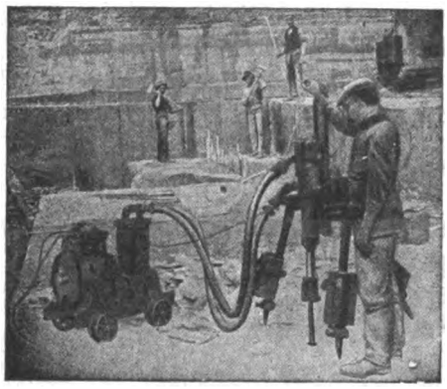
FILIALI { ROMA - Via Carducci, n. 3. Tel. 66-16
NAPOLI - Via II S. Giacomo, n. 5. Tel. 25-46

Compressori d'Aria a Cinghia ed a Vapore

PERFORATRICI a Vapore, Aria Compressa ed Elettropneumatiche

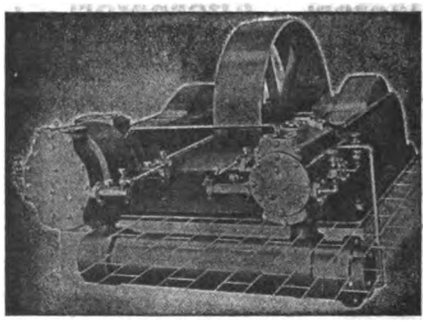
MARTELLI PERFORATORI a mano e ad avanzamento Automatico

IMPIANTI D'ARIA COMPRESSA per Gallerie - Cave - Miniere - Officine Meccaniche - Laboratori di Pietre e di Marmi



Perforatrice Elettro-Pneumatica.

Direttissima
Roma-Napoli
2000 HP
Compressori
400 Perforatrici
e
Martelli Perforatori



Compressore d'Aria Classe X B a cinghia.

Impianto di una Sonda B F a vapore, presso le Ferrovie dello Stato a Montepiano, per eseguire sondaggi sulla Direttissima Bologna-Firenze

Trivellazioni del Suolo per qualsiasi diametro e profondità

Processi Rapidi con Sonde a Rotazione Davis Calix (Ingersoll Rand) senza diamanti.

Il più moderno sistema per ottenere tutta la parte, forata in altrettanti nuclei di grosso diametro che mostrano l'Esatta Stratificazione del Suolo.

Impresa Generale di Sondaggi

Trivellazioni *à forfait* con garanzia della profondità

VENDITA E NOLO DI SONDE
Larghissimo Stock a Milano

Consulenza lavori Trivellazione

Digitized by Google

ANNO VI - VOL. XII - N. 3. RIVISTA MENSILE ROMA - 15 Settembre 1917.
Abbonamenti annuali: Pel Regno L. **25** — Per l'Estero (U. P.) L. **30** — Un fascicolo separato L. **3.**
Si distribuisce gratuitamente a tutti i soci del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani
— Quota annuale di associazione L. 18 —
Abbonamento di favore a L. 18 all'anno per gl'impiegati non ingegneri, appartenenti alle Ferrovie dello Stato, all'Ufficio Speciale delle Ferrovie ed a Società ferroviarie private.

RIVISTA TECNICA
DELLE
FERROVIE ITALIANE

PUBBLICATA A CURA DEL

Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani

COL CONCORSO DELL'AMMINISTRAZIONE DELLE

FERROVIE DELLO STATO

Comitato Superiore di Redazione.

Ing. Comm. L. BARZANÒ - Direttore Generale della Società Mediterranea.
Ing. Comm. E. CAIRO.
Ing. Comm. A. CALDERINI - Capo del Servizio Veicoli delle FF. SS.
Ing. G. L. CALISSE.
Ing. Comm. A. CAMPIGLIO - Presidente dell'Unione delle Ferrovie d'interesse locale.
Ing. Gr. Uff. V. CROSA.
Ing. Comm. F. DE ROBERTO - Capo Servizio Principale delle FF. SS.
Ing. Comm. E. GARNERI - Capo Servizio Principale delle FF. SS.
Ing. Comm. L. GREPPI - Capo Servizio Trazione delle FF. SS.
Ing. Cav. Uff. P. LANINO - Presidente del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.
Ing. Comm. E. OVAZZA - Capo Servizio Principale delle FF. SS.

Segretario del Comitato: Ing. NESTORE GIOVENE - Ispettore delle FF. SS.

REDAZIONE ED AMMINISTRAZIONE presso il "Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani"
ROMA - VIA POLI, N. 29 — TELEFONO 21-18.

SOMMARIO

Pag.

DISTRIBUZIONE REGIONALE DEGLI STABILIMENTI INDUSTRIALI ITALIANI. (Redatto a cura dell'Ufficio «Statistica e Studi» della **Federazione fra i Sodalizi di Ingegneri ed Architetti Italiani**) 97

GLI ACCIDENTI FERROVIARI, I MEZZI PER PREVENIRLI, LE INCHIESTE CHE LI SEGUONO, NELLA LEGGE E NELLA PRATICA INGLESE. (Redatto dall'ing. **L. Belmonte** per incarico del Servizio Movimento delle Ferrovie dello Stato). (Continuazione e fine) 108

AUMENTO DI EFFICIENZA E CAPACITÀ DEI REOSTATI LIQUIDI DELLE LOCOMOTIVE ELETTRICHE. (Redatto dall'ing. **A. Caminati** per incarico del Servizio Trazione delle Ferrovie dello Stato) 118

LA CRISI DEL CARBONE IN GERMANIA 134

INFORMAZIONI E NOTIZIE:

Italia 137

Commissioni per la Marina Mercantile — La metropolitana a Milano — Linea Pallanza-Locarno — La ferrovia Garessio-Oneglia al Consiglio provinciale di Cuneo — Per l'elettrificazione delle linee piemontesi — Il porto di Ostia Nuova — Il porto di Milano.

Estero 143

LIBRI E RIVISTE 149

BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA.

Per le inserzioni rivolgersi esclusivamente all'Amministrazione della RIVISTA
ROMA, Via Poli, N. 29

Digitized by Google

SOCIETÀ ANONIMA ITALIANA

GIO. ANSALDO & C.

SEDE LEGALE ROMA - SEDE AMMINISTRATIVA E INDUSTRIALE GENOVA

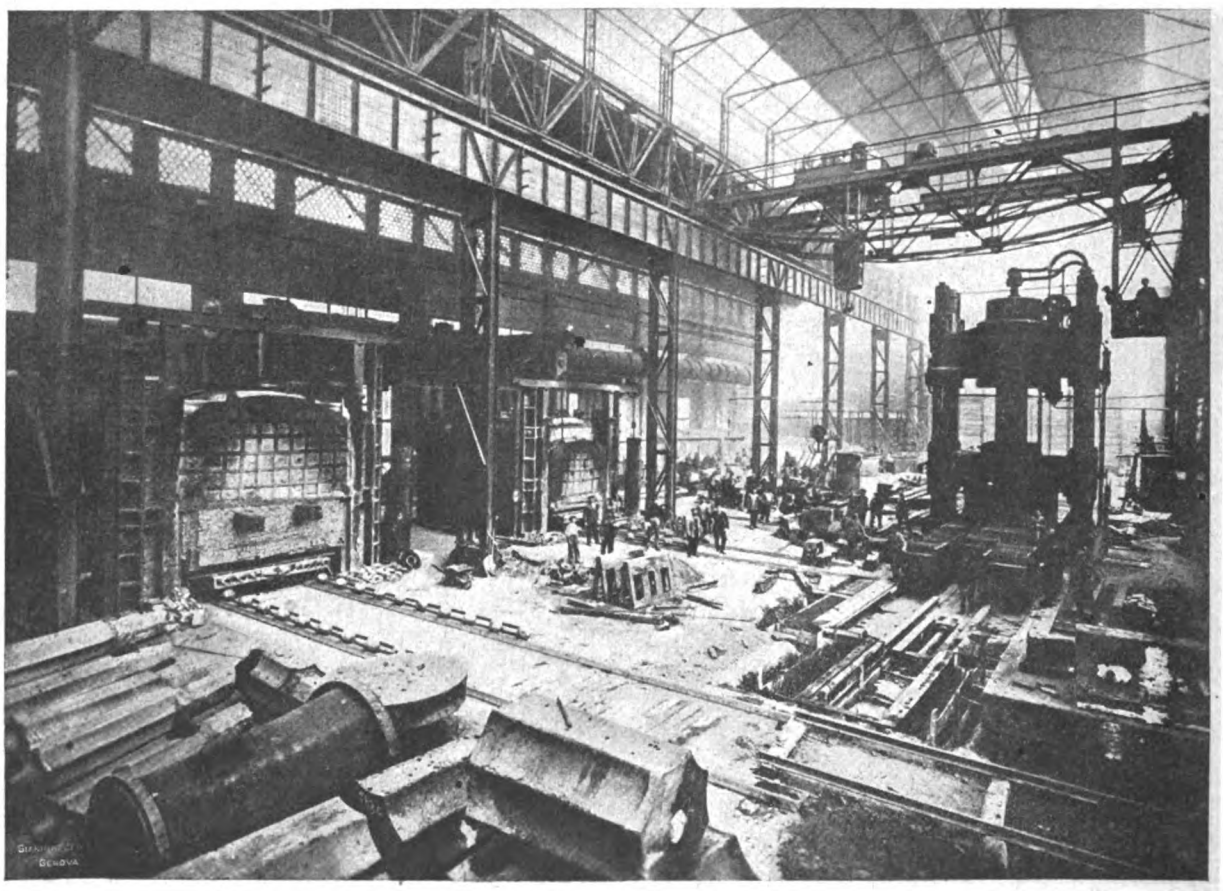
CAPITALE L. 50.000.000 INTERAMENTE VERSATO

ELENCO DEGLI STABILIMENTI

1.° Stabilimento meccanico — SAMPIERDARENA
2.° Stabilimento per la costruzione di locomotive — SAMPIERDARENA
3.° Stabilimento per la costruzione delle artiglierie — SAMPIERDARENA
4.° Stabilimento della Fiumara per munizioni da guerra — SAMPIERDARENA
5.° Stabilimento per la costruzione di motori a scoppio e combustione interna — SAN MARTINO (Sampierdarena)
6.° Stabilimento per la costruzione di motori di aviazione — SAN MARTINO (Sampierdarena)
7.° Fonderia di acciaio — CAMPI (Cornigliano Ligure)
8.° Acciaierie & Fabbrica di corazze — CAMPI (Cornigliano Ligure)
9.° Stabilimento elettrotecnico — CORNIGLIANO LIGURE
10.° Stabilimento metallurgico Delta — CORNIGLIANO LIGURE
11.° Fonderia di bronzo — CORNIGLIANO LIGURE
12.° Stabilimento per la fabbricazione di bossoli d'artiglierie — CORNIGLIANO LIGURE
13.° Cantieri Officine Savoia — CORNIGLIANO LIGURE
14.° Tubificio Ansaldo — FEGINE (Val Polcevera)
15.° Cantiere Aeronautico — BORZOLI
16.° Cantiere Navale — SESTRI PONENTE
17.° Proiettificio Ansaldo — SESTRI PONENTE
18.° Fonderia di ghisa — PEGLI
19.° Stabilimento per la fabbricazione di materiali refrattari — STRAZZANO (Serravalle Scrivia)
20.° Officine allestimento navi — PORTO DI GENOVA (Molo Giano)
21.° Miniere di Cogne — COGNE (Valle d'Aosta)
22.° Stabilimenti Elettrosiderurgici — AOSTA

ACCIAIERIE E FABBRICA DI CORAZZE - CAMPI (Cornigliano Ligure)

GETTI-GREGGI O LAVORATI D'ACCIAIO DI QUALSIASI TIPO E DIMENSIONE FINO AL PESO UNITARIO DI 150 TONNELLATE :: GETTI DI ACCIAI SPECIALI TRATTATI, DI QUALITÀ SUPERIORE PER ARTIGLIERIE E COSTRUZIONI MECCANICHE :: GETTI PER OGNI GENERE DI MACCHINARIO :: GETTI DI ACCIAIO AD ALTO TENORE DI MANGANESE :: PIASTRE DI CORAZZATURA (SPECIALI A FACCIA INDURITA, CEMENTATE, OMOGENEE, SOTTILI EXTRATENACI, SPECIALI FUSE) DI QUALUNQUE SPESSORE E DIMENSIONE



Acciaierie e fabbrica di corazze - Una parte della navata centrale.

Digitized by Google

Anno VI. - Vol. XII. 15 Settembre 1917 - N. 3.

RIVISTA TECNICA
DELLE
FERROVIE ITALIANE

Gli articoli che pervengono ufficialmente alla *Rivista* da parte delle Amministrazioni ferroviarie aderenti ne portano l'esplicita indicazione insieme col nome del funzionario incaricato della redazione dell'articolo.

Distribuzione regionale degli stabilimenti industriali italiani

NOTA PRIMA

(A cura dell' « Ufficio Statistica e Studi »
della **Federazione fra i Sodalizi di Ingegneri ed Architetti Italiani**).

La Federazione fra i Sodalizi di Ingegneri ed Architetti Italiani ha costituito, e già ha posto in funzione sotto la direzione dell'ing. Pietro Lanino, Presidente del Comitato esecutivo della Federazione stessa, un proprio Ufficio Statistica e Censimento Industriali. Diversi studi sono già così stati approntati, dall'Ufficio stesso, e per un accordo intervenuto fra il Comitato Esecutivo della Federazione ed il Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani, questo concorre all'opera comune provvedendo alla pubblicazione di questi primi studi, nel corpo di questa sua Rivista. Gli estratti, a puro compenso delle spese di carta e tiratura, verranno quindi posti in vendita dalla Federazione stessa e distribuiti ai Sodalizi Federati.

Come primo studio statistico sulle nostre industrie, riteniamo utile riassumere, in un complesso di quadri grafici coordinati, la distribuzione delle stesse nelle varie regioni d'Italia; questo poichè le nuove nostre iniziative industriali del dopoguerra devono pure tendere, e sopratutto riescire, ad una diffusione delle nostre industrie più generale nelle varie parti del regno, che non sia avvenuto per il passato. Le industrie tendono ovunque a concentrarsi principalmente in alcune determinate plaghe, più favorite dalle condizioni naturali, meglio sorrette dalle tradizioni e attitudini delle popolazioni locali. Ciò non toglie che in Italia vi sia evidente sperequazione al riguardo. Porre in evidenza queste, è dare un primo contributo d'opera a correggerle: specialmente può valere a stimolare sopite energie. Questo nostro modesto lavoro di compilazione e coordinamento ha quindi, in ciò, opportuna, ed auguriamoci anche utile ragione d'essere.

La tabella I (*a fine della presente nota*) ci dà raccolti e fra loro raffrontati i principali elementi di valutazione dello sviluppo industriale di un paese, quali desumibili dal nostro censimento 1911, raggruppati secondo le grandi divisioni territoriali del regno: Italia settentrionale, Italia centrale, Italia meridionale, Sicilia e Sardegna.

Digitized by Google

Le tabelle II, III, IV (*a fine della presente nota*) particolareggiano la tabella I, secondo le regioni, che rispettivamente appartengono alle parti dell'Italia peninsulare sopra citate.

Uno degli elementi più efficacemente indicativi dello sviluppo industriale di una regione è la densità della popolazione operaia in rapporto alla popolazione complessiva. La fig. 1 ci riproduce graficamente questo dato, quale numericamente già risulta esposto alla tabella I. Se si eccettuano: la Lombardia, la Liguria ed il Piemonte per un verso e la Basilicata per l'altro, tutto il restante d'Italia presenta, su due successive graduazioni, una densità di popolazione operaia dai 25 ai 75 operai ogni 1000 abitanti. Non è certamente questa una densità operaia che valga a dare al nostro Paese, nella sua grande massa, una caratteristica sinceramente industriale. Solo la Lombardia e la Liguria, in prima linea, con oltre 125 operai ogni 1000 abitanti, ed il Piemonte, in seguito, a sensibile distanza con 100 operai circa ogni 1000 abitanti, prendono una discreta

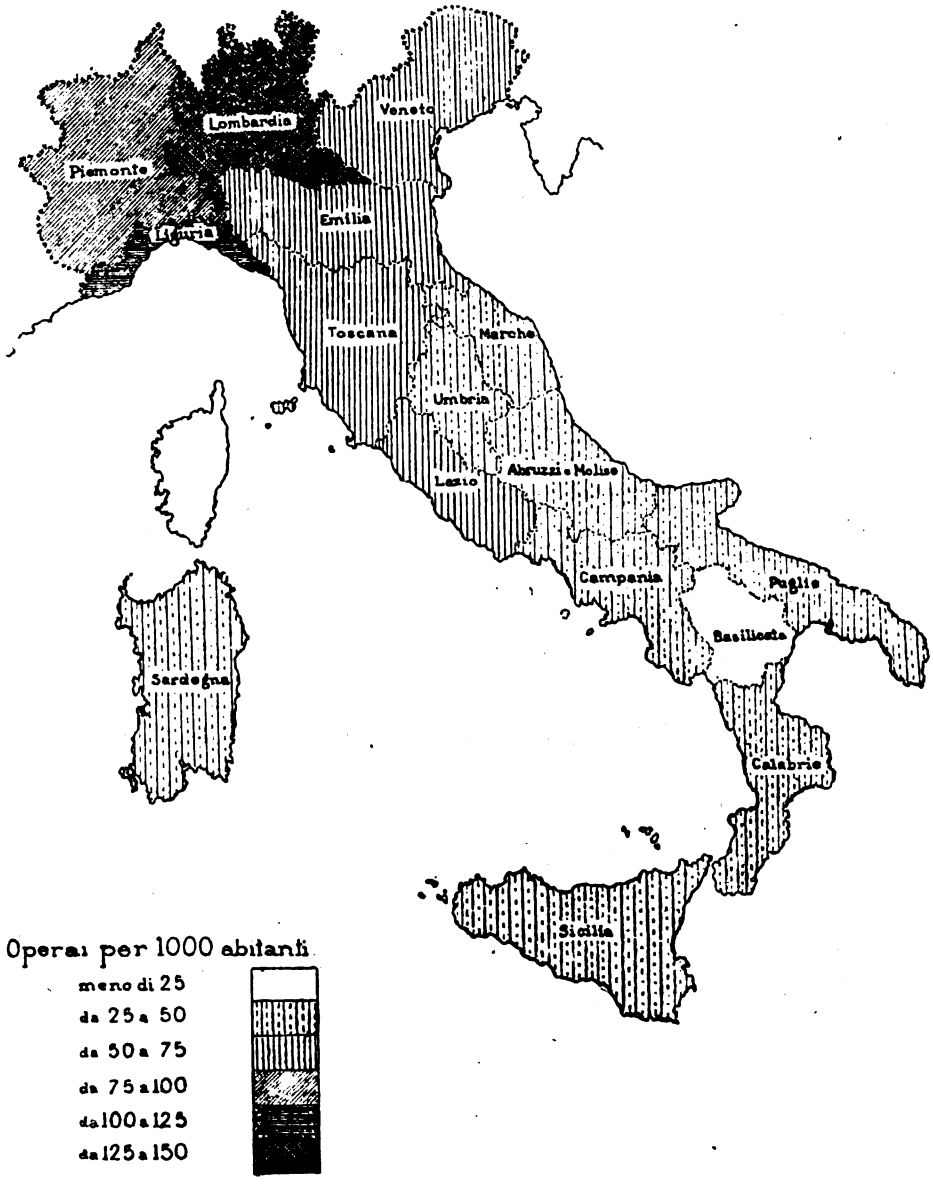


Fig. 1. — Densità operaia in rapporto alla popolazione totale.

Digitized by Google

posizione, come regioni industriali, fra tutte le regioni d'Italia. La Basilicata con meno di 25 operai ogni 1000 abitanti presenta un minimo, fra i massimi minimi d'Europa.

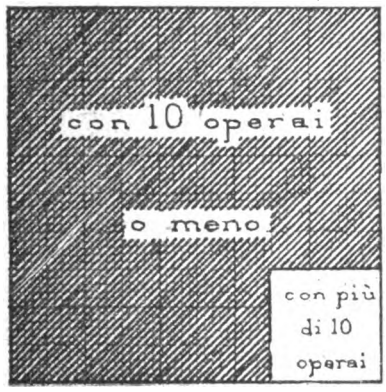


Fig. 2.

Fig. 3.

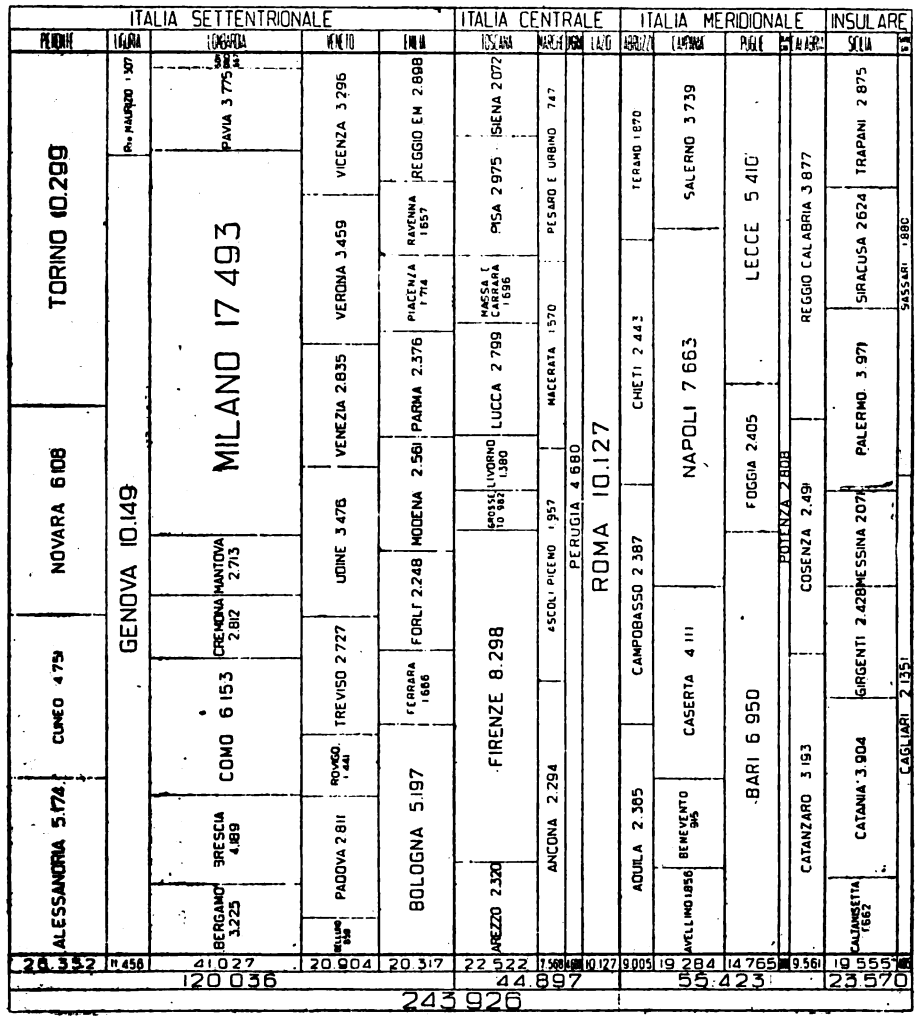


Grafico 1° — Distribuzione degli stabilimenti industriali
(rapporto approssimativo: 1 cmq. = 1750 stabilimenti).

Digitized by Google

Segue un secondo gruppo di quadri grafici.

Questi sono tutti formati, salva la base eventualmente differente per opportunità di riproduzione, collo stesso criterio. La forza numerica delle industrie e maestranze riesce in detti diagrammi individuata da elementi di superficie. Però le singole aree relative sono tutte ridotte ad opportuna base orizzontale, per modo che ogni regione occupa una striscia del diagramma, completa in tutta l'altezza di questa. Ogni striscia *regionale* è suddivisa

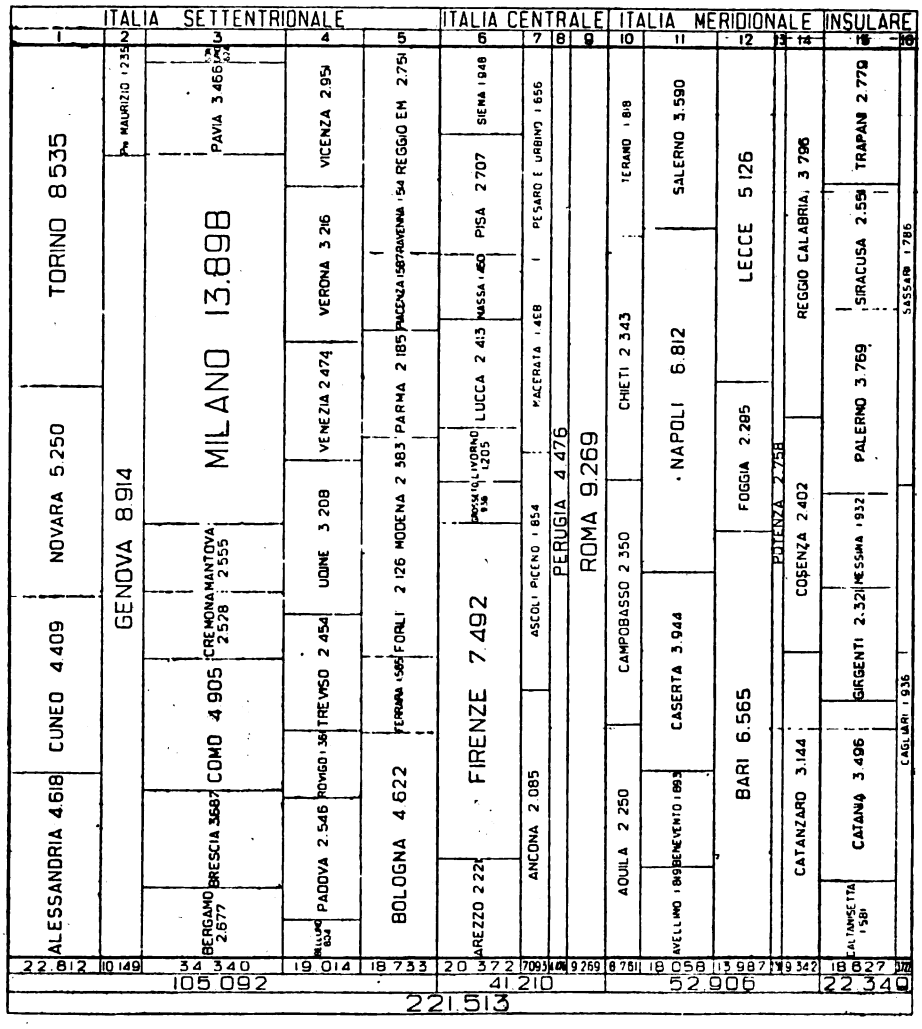


Grafico 2° — Distribuzione degli stabilimenti con 10 operai o meno
(rapporto approssimativo: 1 cmq. = 1560 stabilimenti).

nelle sue componenti *provinciali*. Le diverse zone *regionali* sono poi alla loro volta raggruppate per modo di dare colla loro somma le aree relative alle singole *parti* d'Italia.

Il grafico 1° dà la distribuzione degli *stabilimenti industriali* come numero.

L'Italia settentrionale possiede da sola la metà, circa, di tutti gli stabilimenti d'Italia; la regione meglio dotata è la Lombardia, la provincia che detiene il massimo è quella di Milano; seguono Torino e Genova, per valori quasi eguali fra di loro, ma sensibilmente inferiori a Milano; diecimila stabilimenti in confronto ai diciassettemila della provincia di Milano.

Nel restante del regno, l'Italia meridionale prevale sull'Italia centrale; Roma ha la massima dotazione come provincia con diecimila stabilimenti, come Torino e Genova. Seguono Firenze con ottomila e Napoli con quasi altrettanti.

La dotazione minima d'Italia appartiene alla provincia di Sassari con 1800 stabilimenti soltanto.

Digitized by Google

Conviene considerare gli stabilimenti in parola secondo la singola forza numerica di operai. La fig. 2 col raffronto delle singole aree pone in evidenza, a colpo d'occhio, l'accentuata prevalenza nel rapporto di nove contro uno all'incirca, delle aziende con non oltre 10 operai ognuno, e quindi di carattere industriale molto relativo, sulle aziende di oltre 10 operai.

Il grafico 2° dà, in scala molto prossima a quella del grafico 1°, cioè nel rapporto

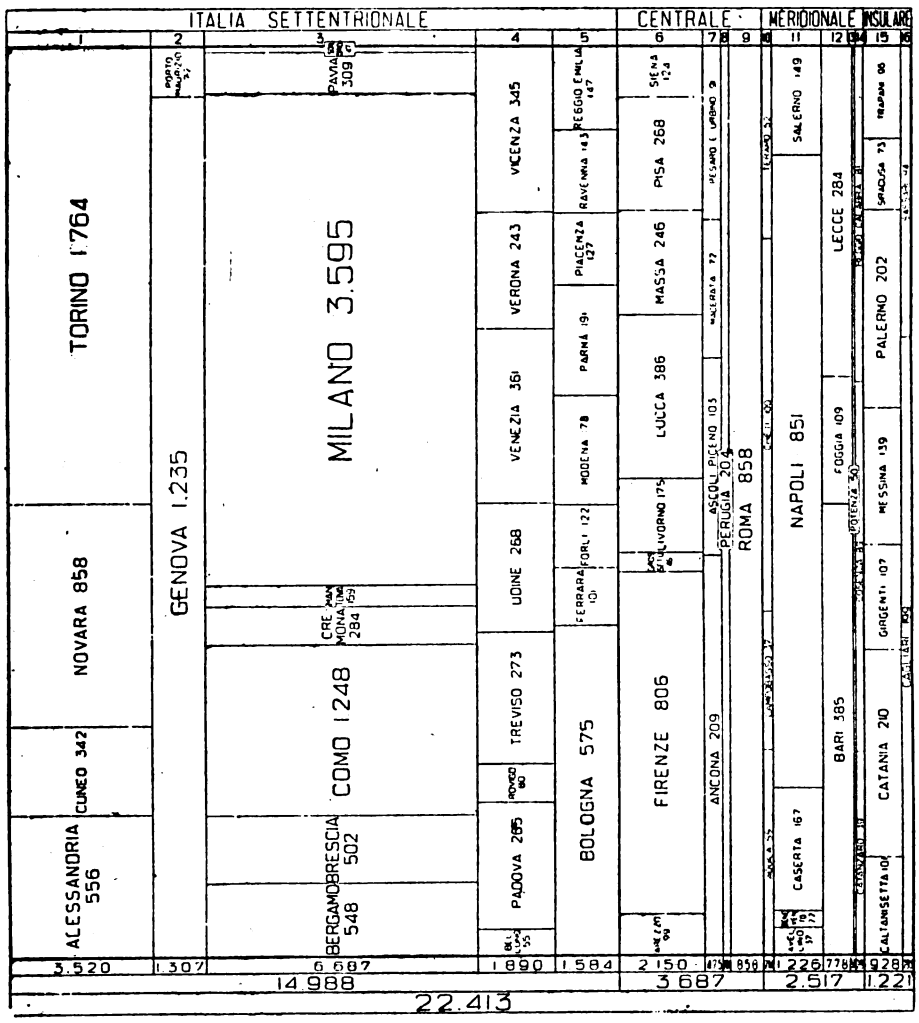


Grafico 3° — Distribuzione degli stabilimenti con oltre 10 operai
(rapporto approssimativo: 1 cmq. = 120 stabilimenti),

di 1750/1560: la distribuzione particolareggiata di queste aziende minori. Il grafico 3° dà invece, in scala 10 volte maggiore dei precedenti, la distribuzione territoriale degli opifici maggiori. In sostanza la distribuzione territoriale per le due categorie d'opifici si mantiene, come proporzioni, la stessa, fra le varie parti, regioni e provincie d'Italia, che non quella del numero complessivo degli stabilimenti, di cui il grafico 1°. Ciò accennerebbe, quindi, sostanzialmente, salvo lievi discrepanze, ad una proporzionale ripartizione delle due categorie d'aziende fra le varie zone. Conviene tuttavia avvertire un leggero indebolimento della dotazione dell'Italia settentrionale, in confronto a quella delle rimanenti parti d'Italia, assieme sommate, per quanto relativo alle piccole aziende ed inversamente un sensibile prevalere dell'Italia centrale sulle altre parti d'Italia, in fatto di stabilimenti maggiori. Questa caratteristica si accentua pure, nei rapporti della Lombardia, in confronto al Piemonte e Liguria; ed ancor più poi per la provincia di Milano in rispetto a Torino e Genova.

Digitized by Google

Mentre infatti, come dotazione generale di aziende industriali, la provincia di Milano stava alle due suaccennate nel rapporto arrotondato di 17/10; invece per quanto relativo alle aziende maggiori, che più particolarmente possono considerarsi stabilimenti industriali, lo stesso rapporto si presenta come 2/1 fra Milano e Torino, e di 3/1 fra Milano e Genova.

La provincia di Como, che come dotazione generale stava a quelle di Torino e

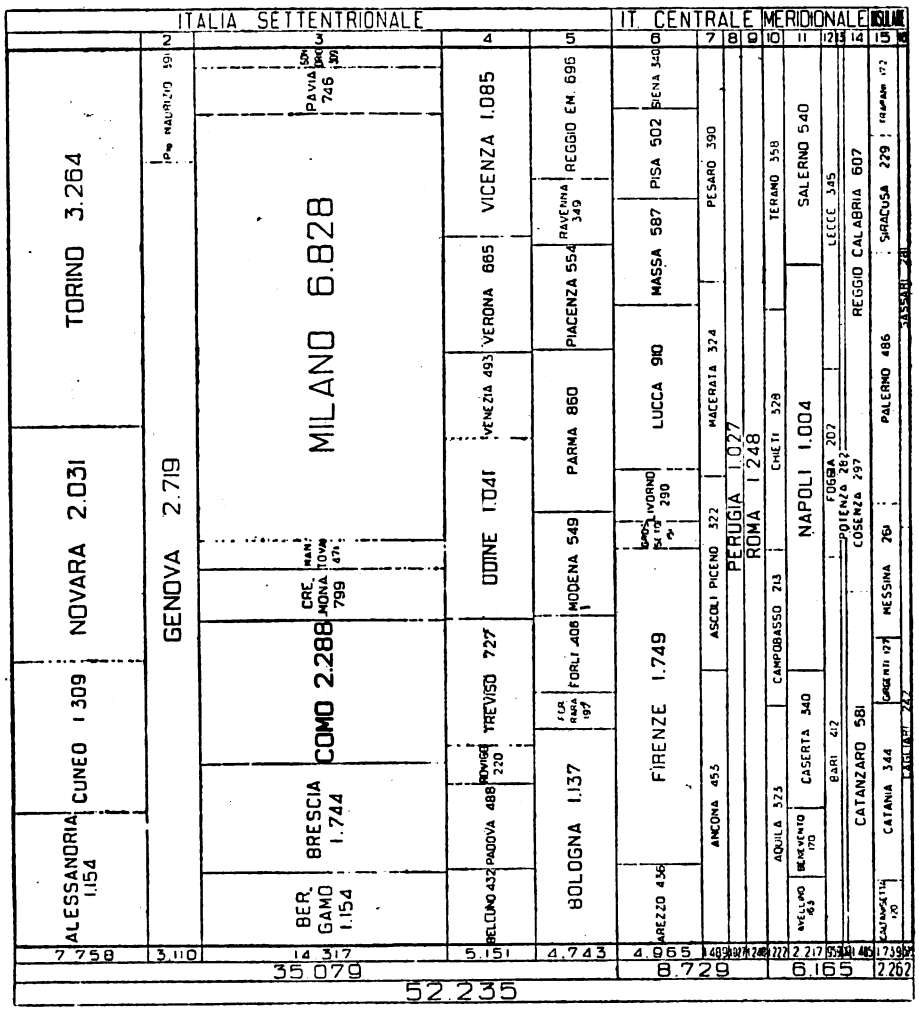


Grafico 4° — Distribuzione degli stabilimenti con forza motrice
(rapporto approssimativo: 1 cmq. = 325 stabilimenti).

Genova come 6 a 10, sale invece ad una dotazione di stabilimenti maggiori pari a Genova e di poco inferiore a Torino. Il Lazio invece, che come dotazione generale si poneva nel secondo gruppo delle provincie italiane, alla pari di quelle di Torino e Genova, riesce come stabilimenti di oltre 10 operai, del 50 % circa inferiore alle dotazioni di Genova e Como.

Questi raffronti precisano il particolare localizzarsi delle nostre aziende veramente industriali, in senso progressivamente più accentuato: nell'Italia settentrionale, nella Lombardia e nella provincia di Milano. Questo stato di cose meglio conferma ancora la distribuzione degli opifici in Italia, a seconda che essi abbiano e non abbiano forza meccanica.

Delle 244.000 aziende italiane circa, poco più di 52.000 possiedono forza motrice meccanica, in tutto od in parte. La proporzione riesce superiore a quella che passa

Digitized by Google

fra grandi e piccole aziende; ma è sempre debole. La fig. 3ª, nella proporzionalità delle aree rispettive, individua graficamente questa situazione della nostra industria.

L'Italia Settentrionale possiede oltre i due terzi degli stabilimenti italiani dotati di forza motrice (grafico 4º), e l'Italia Centrale da sola copre la metà della quota residua, riescendo in questa praticamente eguale all'Italia meridionale ed insulare assieme riunite. Le proporzioni si invertono, rispettivamente, per quanto invece relativo agli

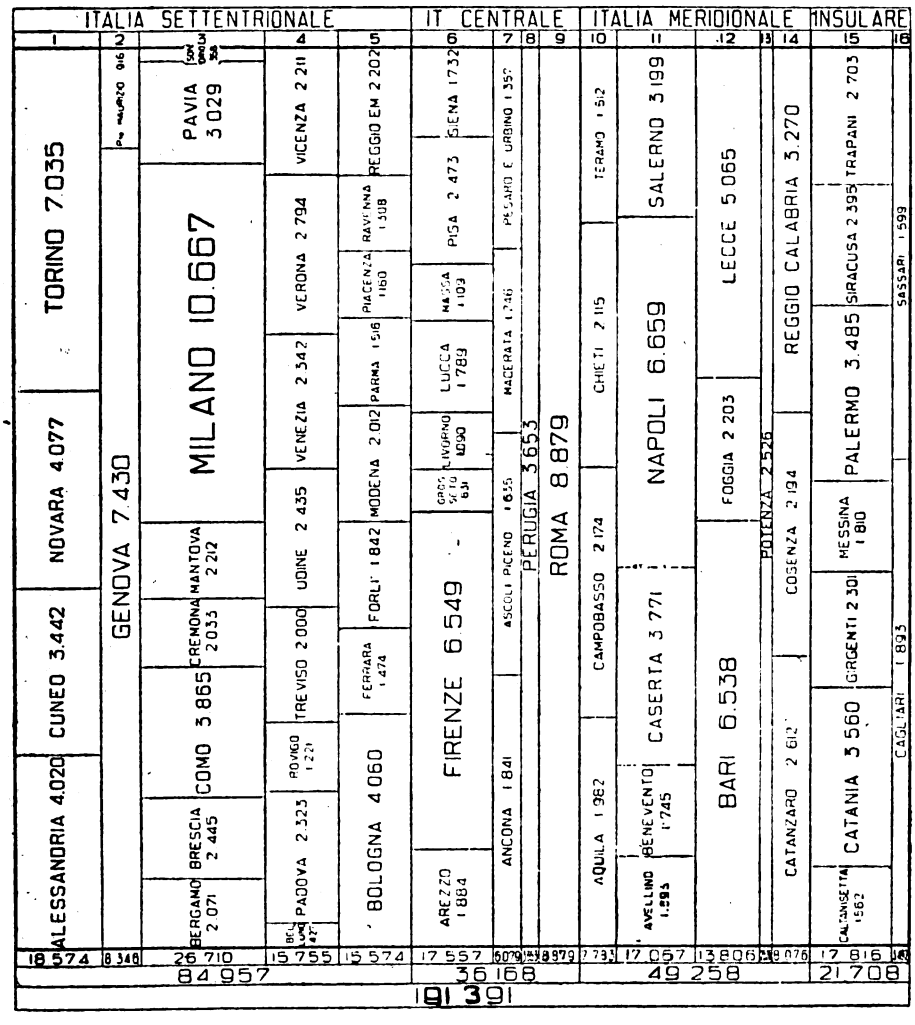


Grafico 5º — Distribuzione degli stabilimenti sprovvisti di forza motrice
(rapporto approssimativo: 1 cmq. = 840 stabilimenti).

opifici sprovvisti di forza meccanica (grafico 3º); l'Italia settentrionale, che possiede la metà delle aziende industriali d'Italia, non ha la terza parte degli stabilimenti sprovvisti in tutto di forza motrice.

La provincia di Milano ha la massima dotazione di stabilimenti con forza motrice meccanica, nel rapporto di 2/1 con quella di Torino e di 3/1 con quella di Genova. La provincia di Como sale, come stabilimenti a forza meccanica, alla dotazione di Genova. Il Lazio a meno della metà di questa.

Si confermano quindi sostanzialmente le differenziazioni industriali fra le diverse zone d'Italia, già poste in evidenza dalla ripartizione degli stabilimenti, secondo la loro forza numerica degli operai; anzi tale differenziazione sotto certi riguardi si accentua ad esempio in favore dell'Italia settentrionale ed inversamente in favore dell'Italia meridionale in genere, e, come caso particolare, relativo all'Italia centrale, per la provincia di Roma.

(*Segue* NOTA II sulla «Distribuzione delle maestranze»).

Digitized by Google

TABELLA I.

RIPARTIZIONE REGIONALE delle INDUSTRIE IN ITALIA

(Censimento 1911).

	Italia peninsulare			Sicilia	Sardegna	REGNO
	Settentrionale	Centrale	Meridionale			
Superficie territoriale . . . . . kmq.	104.163,49	55.640,47	76.978,22	25.738,02	24.090,17	286.610,37
Popolazione residente:						
Numero abitanti	15.620.715	5.776.987	8.749.010	3.672.258	852.407	34.671.377
Abitanti per kmq. di superficie . .	149,96	103,82	113,66	142,68	35,38	120,97
Stabilimenti industriali:						
Numero complessivo stabilimenti .	120.036	44.897	55.423	19.555	4.015	243.926
Stabilimenti con energia meccan. N.	35.079	8.729	6.165	1.739	523	52.235
» » » » %	29,22	19,44	11,12	8,89	13,26	21,41
» » più di 10 persone N.	14.988	3.687	2.517	928	293	22.413
» » » » » %	12,49	8,21	4,54	4,74	7,29	9,19
» » 10 persone o meno N.	105.048	41.210	52.906	18.627	3.722	221.513
» » » » %	87,51	91,79	95,46	95,26	92,71	90,81
Operai:						
Numero complessivo operai	1.477.838	342.140	329.704	120.740	34.016	2.304.438
Operai per 1000 abitanti . . . N.	94,60	59,22	37,68	32,85	39,90	66,46
» per kmq. di superficie . N.	14,19	6,15	4,28	4,69	1,41	8,03
Forza assorbita dalle industrie:						
Cavalli vapore complessivi	791.296	200.104	187.542	37.478	12.239	1.228.659
» » per opificio meccan.	22,56	22,92	30,42	21,55	23,40	23,14
» » per abitante	0,0507	0,0346	0,0214	0,0102	0,0144	0,0354
Carbone consumato (1912):						
Tonnellate complessive	5.321.248	1.954.772	1.860.874	789.344	111.431	10.037.669
» per abitante	0,341	0,338	0,212	0,215	0,131	0,289
Energia elettrica consumata:						
Cavalli elettrici complessivi	429.703	83.414	65.201	5.461	2.382	586.161
» » per abitante . . .	0,0275	0,0144	0,0074	0,0015	0,0028	0,0169
Emigrazione annua (1913):						
Complessiva	338.211	121.481	254.571	146.061	12.274	872.598
Per 1000 abitanti	21,6	21,0	29,1	39,7	14,4	25,1

Digitized by Google

TABELLA II.

RIPARTIZIONE DELLE INDUSTRIE nei Compartimenti dell'ITALIA SETTENTRIONALE
(Censimento 1911).

	Piemonte	Liguria	Lombardia	Veneto	Emilia	Italia Settentrionale
Superficie territoriale . . . . kmq.	29.355,65	5.280,18	24.179,98	24.514,60	20.833,08	104.163,49
Popolazione residente:						
Numero abitanti	3.424.450	1.197.231	4.790.473	3.527.360	2.681.201	15.620.715
Abitanti per kmq. di superficie . .	116,7	226,7	198,1	143,9	128,7	149,96
Stabilimenti industriali:						
Numero complessivo	26.332	11.456	41.027	20.904	20.317	120.036
Stabilimenti con energia meccanica N.	7.758	3.110	14.317	5.151	4.743	35.072
» » » » %	29,46	27,15	34,89	24,64	23,34	29,22
» con più di 10 persone N.	3.520	1.307	6.687	1.890	1.584	14.988
» » » » » %	13,37	11,41	16,29	9,04	7,80	12,49
» con 10 persone o meno N.	22.812	10.149	34.340	19.014	18.733	105.048
» » » » » %	86,63	88,59	83,71	90,96	92,20	87,51
Operai:						
Numero complessivo	342.354	132.604	657.853	198.726	146.301	1.477.838
Operai per 1000 abitanti . . . . N.	99,97	110,76	137,33	56,33	54,56	94,60
» per kmq. di superficie . N.	11,66	25,11	27,21	8,11	7,02	14,19
Forza assorbita dalle industrie:						
Cavalli vapore complessivi	187.446	107.473	302.450	113.023	80.904	791.296
» » per opificio meccan.	24,13	34,55	20,71	21,94	17,06	22,56
» » per abitante	0,0773	0,0898	0,0631	0,0320	0,0301	0,0507
Carbone consumato (1912):						
Tonnellate complessive	—	—	—	—	—	5.321.248
» per abitante	—	—	—	—	—	0,341
Energia elettrica consumata:						
Cavalli elettrici complessivi	98.017	61.234	203.096	48.262	19.094	429.703
» » per abitante . . .	0,0286	0,0511	0,0419	0,0137	0,0071	0,0275
Emigrazione annua (1913):						
Complessiva	78.633	9.428	87.133	123.853	39.134	338.211
Per 1000 abitanti.	22,72	7,66	17,75	34,04	14,23	21,60

Digitized by Google

TABELLA III.

RIPARTIZIONE DELLE INDUSTRIE nei Compartimenti dell'ITALIA CENTRALE
(Censimento 1911).

	Toscana	Marche	Umbria	Lazio	Italia Centrale
Superficie territoriale . . . . . kmq.	24.099,73	9.690,88	9.767,14	12.082,72	55.640,47
Popolazione residente:					
Numero abitanti	2.694.715	1.093.253	686.596	1.302.423	5.776.987
Abitanti per kmq. di superficie	111,8	112,8	70,3	107,8	103,82
Stabilimenti industriali:					
Numero complessivo	22.522	7.568	4.680	10.127	44.897
Stabilimenti con energia meccanica . . . N.	4.965	1.489	1.027	1.248	8.729
» » » » . . . %	22,04	19,67	21,94	12,32	19,44
» con più di 10 persone . . . N.	2.150	475	204	858	3.687
» » » » » . . . %	9,54	6,27	4,36	8,47	8,21
» con 10 persone o meno. . . N.	20.372	7.093	4.476	9.269	41.210
» » » » » . . . %	90,46	93,73	95,64	91,53	91,79
Operai:					
Numero complessivo	188.045	49.623	32.106	72.366	342.140
Operai per 1000 abitanti . . . . . N.	69,79	45,39	46,76	55,33	59,22
» per kmq. di superficie . . . . . N.	7,80	5,11	3,29	5,99	6,15
Forza assorbita dalle industrie:					
Cavalli vapore complessivi	101.323	23.962	45.886	28.933	200.104
» » per opificio meccanico . . .	20,41	16,09	44,75	23,18	22,92
» » per abitante	0,0375	0,0219	0,0668	0,222	0,0346
Carbone consumato (1912):					
Tonnellate complessive.	—	—	—	—	1.954.772
» per abitante	—	—	—	—	0,338
Energia elettrica consumata:					
Cavalli elettrici complessivi	34.761	8.799	22.613	17.241	83.414
» » per abitante	0,0129	0,0080	0,0329	0,0132	0,0144
Emigrazione annua (1913):					
Complessiva.	45.599	32.069	17.851	25.962	121.481
Per 1000 abitanti	16,61	28,82	25,49	19,23	21,0

Digitized by Google

TABELLA IV.

RIPARTIZIONE DELLE INDUSTRIE nei Compartimenti dell'ITALIA MERIDIONALE
(Censimento 1911).

	Abruzzi e Molise	Campania	Puglie	Basilicata	Calabria	Italia Meridionale
Superficie territoriale . . . . . kmq.	16.545,60	16.262,16	19.108,28	9.987,43	15.074.55	76.978,22
Popolazione residente:						
Numero abitanti	1.430.697	3.311.990	2.130.151	474.021	1.402.151	8.749.010
Abitanti per kmq. di superficie . .	86,5	203,7	111,5	47,5	93,0	113,66
Stabilimenti industriali:						
Numero complessivo	9.005	19.284	14.765	2.808	9.561	55.423
Stabilimenti con energia meccanica N.	1.222	2.217	959	282	1.485	6.165
» » » » %	13,57	11,49	6,49	10,04	15,63	11,12
» con più di 10 persone N.	244	1.226	778	50	219	2.517
» » » » » %	2,71	6,36	5,27	1,78	2,29	4,54
» con 10 persone o meno N.	8.761	18.058	13.987	2.758	9,342	52.906
» » » » » %	97,29	93,64	94,73	98,22	97,71	95,46
Operai:						
Numero complessivo	36.966	158.119	82.699	11.562	40,358	329.704
Operai per 1000 abitanti . . . N.	25,83	47,74	38,82	24,39	28,78	37.68
» per kmq. di superficie . N.	2,23	9,72	4,33	1,16	2,67	4,28
Forza assorbita dalle industrie:						
Cavalli vapore complessivi	26.158	115.039	28.143	4.259	13.943	187.542
» » per opificio meccan.	21,41	51,89	29,42	15,10	9,39	30,42
» » per abitante	0,0182	0,0347	0,0132	0,0089	0,0099	0,0214
Carbone consumato (1912):						
Tonnellate complessive	—	—	—	—	—	1.860.874
» per abitante	—	—	—	—	—	0,212
Energia elettrica consumata:						
Cavalli elettrici complessivi . . .	15.247	37.582	10.890	639	843	65.201
» » per abitante . . .	0,0106	0,0113	0,0051	0,0013	0,0006	0,0074
Emigrazione annua (1913):						
Complessiva	62.038	78.633	41.837	16.153	55,910	254.571
Per 1000 abitanti	42,66	23,40	19,13	35,56	38.86	29,1

Digitized by Google

Gli accidenti ferroviari, i mezzi per prevenirli le inchieste che li seguono, nella legge e nella pratica inglese [1]

(Redatto dall'ing. L. BELMONTE per incarico del Servizio Movimento delle FF. SS.).

Le inchieste. — A cominciare dalla legge del 1871 il Railway Department mentre da un lato fu messo in grado, col diritto permanente di ispezione e di inchiesta, di meglio essere informato delle cose interne delle Società, e di illuminare a sua volta rettamente il Parlamento e l'opinione pubblica, dall'altro ottenne i mezzi prima per premere moralmente sulle Società stesse, rendendo di pubblica ragione fino a qual punto esse venivano uniformandosi alle vedute dell'organo statale, e da ultimo coercitivamente col diritto di ordinare l'adozione di speciali mezzi di esercizio.

Al compito primiero, di permettere l'esercizio di ferrovie solo se costruite ed attrezzate secondo le regole dell'arte e della tecnica, si aggiunse quello di invigilare e costringere a che l'efficienza delle linee fosse mantenuta all'altezza dei progressi dall'arte e dalla tecnica conseguiti. E questo secondo compito esplicandosi principalmente mediante le inchieste che seguono gli accidenti, reputo opportuno aggiungere qualche notizia sulla pratica seguita.

Delle ispezioni preventive di nuove linee e di nuovi impianti, come delle inchieste per gli accidenti più notevoli sono incaricati quattro ispettori e due ispettori aggiunti.

Al funzionario inquirente non è prescritta alcuna formalità di procedura, ed egli conduce l'inchiesta nel modo che gli sembra meglio appropriato alle circostanze particolari. Una procedura peraltro si è venuta affermando per consuetudine, ed è ora generalmente ammessa e seguita. L'ispettore visita il teatro dell'accidente, e nota accuratamente tutte le circostanze di fatto in cui s'è verificato; raccoglie poi le deposizioni dei testimoni e di tutti coloro ritenuti in grado di dare schiarimenti. L'ammissione del pubblico e della stampa è lasciata alla discrezione del funzionario, e d'ordinario è accordata quando un interesse generale è in giuoco, a meno che, per riguardo al corso della giustizia penale, vi sieno state vittime umane, per cui un agente ferroviario od altri potesse ritenersi prevenuto in proposito.

L'inchiesta ha per unico scopo la ricerca delle cause dell'accidente, per prevenirne il ritorno, e non per applicare una punizione qualsiasi. Le sanzioni del genere sono lasciate ai tribunali ordinari ed ai poteri discrezionali delle Società. Epperciò le inchieste

[1] Continuazione e fine. V. fascicolo precedente.

Digitized by Google

del Board of Trade sono indipendenti da qualunque procedura seguita dalle Società, dal Coroner o dal magistrato nelle inchieste formali, le quali ultime sono del resto assai rare.

Esaurita l'inchiesta l'ispettore redige un rapporto al Board of Trade, indicando le cause dell'accidente e le circostanze in cui s'è verificato, corroborato dalle informazioni e dai dati raccolti, da disegni e da fotografie, e contenente anche in appendice un elenco dei danni alla via ed al materiale. Generalmente questi rapporti sono pubblicati, per notificarli alle Società ed ai giornali, ed in seguito sono inseriti nei « libri bleu », relazioni del Board of Trade al Parlamento.

Quand'anche un rapporto possa contenere delle raccomandazioni in vista di allontanare la possibilità del ritorno di accidenti consimili, nè il Board of Trade nè alcuna altra autorità può obbligare le Società ad osservarle. Ma la pubblicazione d'un rapporto criticante i metodi d'esercizio d'una Società produce tale effetto morale che raramente essa rifiuta di ammettere le conclusioni del rapporto, ed ancora meno di praticarne i suggerimenti. Ciò deriva dal fatto che l'onestà e la capacità degli ispettori governativi è universalmente riconosciuta, ed essi stessi, conservando eccellenti relazioni coi funzionari delle Società, sono sempre disposti ad accordarsi seco loro per evitare malintesi.

Le relazioni di inchieste pubblicate in occasione degli accidenti più notevoli sono dei capilavoro del genere per la sobrietà ed equanimità di giudizio, per l'esatto apprezzamento d'ogni particolare condizione di fatto, per l'equa, umana valutazione dell'elemento uomo, ed i nomi del generale Hutchinson, del maggiore Marindin, dei colonnelli Yolland, Rich, Tyler, Yorke, Donop, Druitt, del colonnello Pringle, attuale ispettore generale, meritamente corrono sulla bocca di tutti.

In periodi alterni con altri di lavoro intenso l'ispettore del Board of Trade gode di una relativa libertà, durante cui si dedica all'esame approfondito di problemi astrusi, quali suole presentare l'esercizio delle ferrovie, e specialmente alla ricerca delle cause di accidenti non potute prima rinvenire. Spesso si applica allo studio di particolari discipline dell'esercizrio, dedicandovi l'intera esistenza, poichè conserva il suo posto fino alla morte od al ritiro in pensione. In tali condizioni egli acquista una vera scienza nell'opera specifica quotidiana, ch'egli considera come una missione. Non credo vi siano funzionari ferroviari, nel Regno Unito, che non accettino come un ausilio l'intervento od il consiglio dell'ispettore governativo, ed i suggerimenti contenuti nei suoi rapporti elucidati dalle discussioni, spogliati delle generalizzazioni dannose, confermati dalla pratica, in fine sanzionati dalla legge, costituiscono oramai i canoni fondamentali dell'esercizio tecnico delle ferrovie, accettati da tutte le amministrazioni ferroviarie del mondo.

Una osservazione. — Il sentimento di ammirazione per la capacità, l'abnegazione, la probità, la dirittura con cui gli ispettori governativi assolvono il loro compito, e per la costante illuminata politica seguita dal Board of Trade non debbono far velo al punto da esimerci da un'osservazione che certo non deve essere sfuggita all'organo statale, poichè scopre un lato debole della sua azione tradizionale.

Prima ancora che gl'impianti meccanici di esercizio, oramai assai estesi, fossero stati oggetto di costrizione legislativa, veniva riconosciuto che nell'esame dei particolari degli apparati richiesti dall'esercizio ferroviario non bisogna mai arrestarsi; qualunque

Digitized by Google

sia il grado di sicurezza già raggiunto v'ha sempre luogo per elevarlo ancora colla più grande libertà.[1]

Ora chi questo esame può condurre sotto la molteplicità degli aspetti e colla continuità che richiede se non gli esercenti? E quante soluzioni non è possibile dare allo stesso problema sol che vari l'osservatore? Ma d'altro canto può una impresa privata, per quanto sorretta dalle migliori intenzioni o, mettiamo pure, spinta dalla necessità, ricorrere d'iniziativa propria all'adozione d'un dispositivo di sicurezza, col rischio di vedersi costretta per legge, qualche tempo dipoi, a sostituirlo con altro, sia pure di maggior efficenza? Poichè ciò che nel Regno Unito suol chiamarsi esperimento d'un nuovo dispositivo, meccanismo, sistema od altro, lo è per davvero, e corrisponde ad un largo impiego del medesimo, da funzionare nelle condizioni normali di manutenzione, di sorveglianza, e, in generale, di efficienza, e non la prova di impianti isolati o frazionati sotto condizioni che non possono non falsare i risultati pratici.

Il Railway Department si è lodevolmente, sempre e rigorosamente, astenuto dal suggerire un apparato qualunque, limitando le sue circolari a stabilire i *desiderata* cui l'apparato dovesse soddisfare. Ed anche così non viene tenuta meno in iscacco l'iniziativa delle società.

La quistione è risorta in occasione dell'inchiesta per un recente accidente avvenuto il 2 settembre 1916 a Warminster, sulla rete della Great Western. La distrazione d'un macchinista che mancò di ubbidire alla segnalazione porge mezzo al colonnello Pringle di osservare come unica salvaguardia contro tali fatalità, da cui non sarà mai immune la natura umana, è l'impianto di dispositivi per l'arresto automatico dei treni in corrispondenza dei segnali quando l'arresto è ordinato.[2] Pure, a confessione dello stesso ispettore la Great Western ed altre Società hanno fatto molto in questa direzione,[3] ma « si richiede un sistema adatto alla generale applicazione ». Ciò che non può certamente incoraggiare le Società sulla via di nuove spese, per nuovi impianti, e nuovi esperimenti.

Forse sarà lo stesso Railway Department che ridurrà il campo degli esperimenti segnandone la direzione. Ma resta sempre l'inconveniente di un limite, di un inciampo, di un ostacolo al libero orientamento degli organismi ferroviari, condizione principale di reale progresso sotto la sola forza che spinge innanzi le umane cose, l'interesse egoistico, inteso pure nel senso più nobile. Intendiamoci, siamo assai lontani dal sostenere il principio del *laissez faire* cui le Società inglesi si sono aggrappate per tanto tempo, e che del resto fanno bene a difendere dal loro punto di vista; ma è da temere che la regolazione, colle relative generalizzazioni, oltrepassi il limite che deve pur lasciarsi alla decisioni discrezionali del caso per caso, cui un organismo complesso, anzi un complesso di organismi, sottoposti alle leggi di equilibrio dinamico del progresso, non può rinunciare senza esporsi al trionfo del bizantinismo.

Una conferma indiretta degli effetti d'una condizione di cose come quelle esposte si ha seguendo da vicino le relazioni degli ispettori del Railway Department. Sempre

[1] J. W. Barry, *Railway Appliances.*

[2] Vedi la lucida commendevole esposizione dello stato attuale della questione riguardante questi dispositivi fatta dall'ing. Velani in questo periodico: febbraio 1914, pag. 106; marzo 1914, pag. 186; aprile 1914, pag. 241; luglio 1914, pag. 7.

[3] Vedi *Railway Gazette* del 17 novembre 1916.

Digitized by Google

o quasi essi riferiscono di qualche dispositivo difettoso di impianti, e specialmente di segnalazione; difettoso non sulla semplice per quanto apprezzabile opinione del funzionario, ma per la sanzione di decenni di pratica sperimentale, assurta oramai all'altezza di scienza. Il ricovero di treni per cessioni di passo sul binario di corsa dell'altra direzione, le manovre durante l'attesa dei treni in stazioni senza completa centralizzazione di leve per segnali e deviatoi, l'ubicazione delle ali di segnalazione riferentisi a due binari paralleli sullo stesso semaforo, per citare solo dai rapporti per gli accidenti più recenti, sono pratiche che sistemi ferroviari nelle condizioni di quelli inglesi avrebbero dovuto abbandonare da un pezzo, senza attendere l'accidente rivelatore. La permanenza di queste imperfezioni di esercizio, ed il loro particolare carattere, non suscettibile di essere compreso in categorie generali, a meno di attribuire alle Società manchevolezze, giudizio che esse sono lungi dal meritare, trovano più ovvia spiegazione nel fatto che sotto l'assillo della regolazione statale le Società sono costrette a lasciare qui e là pratiche difettose che, pur non esponendole alle sanzioni del Board of Trade, sopportano di essere dilazionate fino alla prossima regolazione legislativa, o quanto meno fino alla prossima occasione di generale rimaneggiamento, con non trascurabile risparmio di false spese.

Notizie statistiche più recenti. — La tabella seguente [1] dà un'idea del grado di sicurezza offerto al pubblico viaggiante sulle ferrovie del Regno Unito. Essa indica il numero degli accidenti ai treni viaggiatori per ciascun mese del decennio 1907-1916, ed il numero dei viaggiatori rimasti vittime in ciascun anno.

Accidenti ai treni viaggiatori.

	1907	1908	1909	1910	1911	1912	1913	1914	1915	1916
Gennaio	..	..	..	1	1	..	1	..	2	..
Febbraio	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Marzo	1	..	..	..	..	..	1	..	1	..
Aprile	1	..	..	..	1	..	..	..	..	..
Maggio	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..
Giugno	..	..	..	..	..	1	..	2	..	..
Luglio	1	..	1	..	..	..	..	..	..	..
Agosto	..	..	..	..	..	2	1	..	2	1
Settembre	1	..	..	..	..	1	2	..	1	1
Ottobre	2	..	..	..	..	..	2	..	..	1
Novembre	..	..	..	1	..	..	..	..	..	..
Dicembre	..	..	..	2	1	..	..	..	1	1
Totale degli accidenti	6	..	1	3	3	4	7	2	8	4
Totale dei viaggiatori morti	23	..	1	25	14	19	33	6	269	4

[1] *Railway Gazette* del 19 gennaio 1917.

Digitized by Google

In tutto nel decennio si ebbero 38 accidenti ai treni viaggiatori, di cui rimasero vittime 394 passeggeri. In 89 mesi su 120 del decennio non si verificarono accidenti. L'anno 1908 segna una incolumità assoluta pei viaggiatori.

I dati analitici più recenti si arrestano al 1913. Le statistiche pubblicate dal Board of Trade distinguono due categorie di accidenti ai treni: collisioni e sviamenti. Quelli della prima categoria generalmente hanno per causa precipua o l'errore degli agenti segnalatori nella manovra dei segnali, o l'errore del personale di macchina nell'ubbidienza alla segnalazione. Gli sviamenti hanno per causa precipua eccessive o non convenienti velocità, difetto di armamento, di locomotive, di materiale mobile, di materiale d'esercizio in generale. Sicchè *grosso modo* viene ritenuto che gli sviamenti sono originati da cause che in una certa misura possono essere prevedute, mentre le collisioni, traendo origine dal fatto involontario dell'uomo, dalla fatalità, si devono attribuire a cause non prevedibili, epperò suscettibili di essere ridotte al minimo effetto dannoso solo mediante una accurata organizzazione del servizio, ed una costante, diuturna, minuziosa sorveglianza. Ecco perchè il Railway Department, persistendo nella norma tradizionale, suole accordare speciale considerazione alle collisioni.

Nel decennio 1904-13 furono seguite da inchiesta 149 collisioni, di cui 78 ebbero origine da errori di segnalazione e 71 da errori del personale di macchina. Gli accidenti seguiti da inchieste furono 19 nel 1914, 20 nel 1915, 12 nel 1916, e questa forte diminuzione è giustificata col desiderio di sollevare le Società, durante lo stato di guerra, dalle preoccupazioni che sogliono condurre seco tali investigazioni.[1]

Confrontando gli ultimi tre anni 1911-13 coi corrispondenti tre del ventennio precedente, 1891-93 in cui cominciò ad avere effetto la legge del 1889 che costringeva all'adozione di istallazioni perfezionate, si ha il risultato seguente:

		Numero delle collisioni	Miglia di treni viaggiatori in totale	Miglia di treni viaggiatori per collisione
Triennio . . .	1881-93	255	525.405.521	2.059.000
» . . .	1901-03	286	793.301.921	2.773.783
Incremento %		12.6	51.2	34.7

Nel 1913 il rapporto fra il numero totale dei viaggiatori al numero di quelli rimasti vittime di accidenti è di 44.000.000. Sicchè il rischio che si corre viaggiando sulle ferrovie inglesi, o, ciò che è lo stesso, il coefficiente di sicurezza offerto da dette ferrovie è rappresentato dalla frazione 1/44.000.000.

III. — La protezione del personale.

Direttive della protezione da accordare al personale ferroviario. — E siamo alla terza attribuzione del Railway Department.

Le statistiche degli accidenti, redatte in base alla legge del 1871, mostrarono che una elevata percentuale del numero dei morti e dei feriti era data dagli agenti ferroviari. La stampa fece larga eco ad un movimento in pro dei medesimi, movimento che rispon-

[1] *Railway Gazette* del 16 marzo 1917.

Digitized by Google

deva non solo al bisogno de' tempi, reclamanti migliori condizioni di lavoro per tutte le classi operaie, ma che considerando il fattore umano quale indispensabile e precipuo organo dell'esercizio, richiedeva fosse messo nelle più sicure circostanze di azione, appunto per aumentare di riflesso il grado di sicurezza dell'esercizio medesimo.

Si riconosceva che quando il personale ch'è addetto al movimento dei treni è frequentemente lasciato alle prese con difficoltà che deve superare come meglio può, esso comincia col commettersi al rischio nella esecuzione quotidiana dei propri doveri, e finisce coll'abituarvisi come ad uno stato di cose normale, rendendo poi assai difficile mantenere la disciplina e l'obbedienza ai regolamenti. Poichè com'è possibile impedire ad uomini che sono essi stessi in costante pericolo, di agire in modo da creare sorgente di rischio per gli altri, di trasgredire regole di cui non vedono la necessità, e che recano anzi impaccio al loro lavoro?

Una Commissione parlamentare del 1850 recava una grave accusa alle Società: « parecchi accidenti — asseriva — sembrano dovuti a trascuratezze nell'osservanza dei regolamenti, dei quali vengono neglette le norme con la tacita acquiescenza dei funzionari sociali. Se le regole sono superflue devono essere abrogate, e non lasciate in vigore solo per valersene contro gli agenti quando un accidente si verifica ».

I dati statistici furono messi sotto forma accessibile al grande pubblico. Si disse per esempio che un viaggiatore perdeva la vita per ogni 185 agenti morti, ed uno ne restava ferito per ogni 7 agenti feriti. Altri disse che per ogni 156.000 tonnellate di merce trasportate la vita d'un agente era spesa.

Una petizione firmata de 700 macchinisti fu presentata alla Camera dei Comuni nel 1862, e vi si affermava che il lavoro medio quotidiano variava dalle 14 alle 16 ore, e che non erano rari i periodi di 26 a 28 ore continuate. Gli agenti della Midland Rly rendevano di pubblica ragione, nel 1871, le loro gravose condizioni a questo riguardo.[1] E delle pesanti quanto insicure condizioni di lavoro degli agenti ferroviari ebbero ad occuparsi Commissioni parlamentari nel 1857, nel 1863, nel 1870 e poi nel 1873, ma con poco o niun costrutto, e ne dicemmo la ragione.

Intanto cade acconcio ricordare che fino alla promulgazione della legge di Campbell [2] nel 1846 i tribunali inglesi erano rimasti fedeli alla massima *actio personalis moritur cum persona*, coll'anomalia di veder le Società costrette ad un risarcimento di danni verso viaggiatori feriti in un accidente, ed andar completamente indenni per quelli morti. Pagavano poi tuttora meno che possibile ai non viaggiatori infortunati, e praticamente riuscivano ad eludere, sotto il pretesto del rischio professionale o della personale negligenza, ogni responsabilità verso gli agenti loro rimasti vittime di infortunio.

Le leggi difatti portavano che un imprenditore è responsabile verso l'operaio per qualunque danno colposo occorso a quest'ultimo, quando personalmente sovraintende al lavoro o lo dirige. Ma se il danno è inflitto per l'opera d'un compagno di lavoro, l'imprenditore non ha responsabilità di sorta. Quella delle Società ferroviarie veniva elusa perchè i loro funzionari, da cui dipendevano e cui ubbidivano i più umili agenti, venivano considerati come compagni di lavoro di costoro.

La Commissione reale del 1874 cui si rivolsero 20.000 agenti ferroviari guidati dalla

[1] DORNIG, *Usi ed abusi delle ferrovie.*

[2] *An act for compensating the families of persons killed by accident*, 1846, 9 and 10 Vict, c. 93.

Digitized by Google

loro Federazione segnò tutta l'ingiustizia di questo stato di diritto. Nel proporre, come abbiamo visto, di rendere obbligatoria per legge l'adozione di perfezionati impianti, materiali e mezzi d'esercizio, ciò che doveva concorrere a diminuire il rischio professionale dei ferrovieri, proponeva altresì di modificare le leggi sulla responsabilità civile degli esercenti verso il loro personale. Riconosceva di più ai turni eccessivi ed agli orari di servizio prolungati un'azione deprimente sul grado di sicurezza, e voleva che ricorrendo una tal condizione quale concausa d'un sinistro, dovesse essere affermata una presunzione legale della colpa dell'esercente. Peraltro, data la pubblicità con cui in Inghilterra sono discusse queste quistioni, e l'interesse che la pubblica opinione v'attacca, era ineluttabile che, a parte la ripercussione sulla responsabilità civile, le Società procurassero di riversare tutta o parte della responsabilità morale d'un accidente sul loro personale inferiore. Epperò la ripetuta Commissione reale proponeva che i ferrovieri incorressero in responsabilità penali anche per la loro negligenza, quando d'un sinistro fosse stata causa.

Vi sono lunghi elenchi di agenti ingiustamente condannati, ed altri di annullamenti di condanne, dovuti questi specialmente agli sforzi delle Associazioni fra ferrovieri [1] che seppero riunire dei fondi per la difesa legale dei soci, aiutati dagli uomini politici del *Labour party*, ed assistiti talvolta dall'opera di tecnici specialisti insigni.

Nè alla sola difesa legale si limitò l'opera delle Associazioni. Nel loro congresso del 1885 votarono un notevole concorso per gli esperimenti miranti alla scelta di organi di attacco che lasciassero meno esposta, nelle manovre, la vita degli agenti. Ed ogni sforzo non fu risparmiato per veder finalmente accettata dal proprio punto di vista la quistione dei prolungati orari di lavoro: non trattarsi cioè di stabilire per quante ore un uomo possa attendere ai suoi doveri, ma per quante ore possa attendervi in condizioni di efficienza e di sicurezza.

Il movimento per la protezione del personale ferroviario comprendeva quindi oltre che la difesa legale, lasciata anche in seguito all'iniziativa privata, l'effettiva responsabilità civile delle Società, la diminuzione delle ore di lavoro, l'adozione di sistemi e mezzi d'esercizio tali da diminuire il rischio professionale, tutto ciò considerato, ripetiamo, non sotto il solo aspetto umanitario, particolaristico dei ferrovieri, ma anche e più come ragione di incremento al grado di sicurezza generale dell'esercizio ferroviario, da affidarsi quindi all'azione ispettiva del Board of Trade.

La legge 27 luglio 1893 per la regolazione degli orari e dei turni di servizio. — Naturalmente l'azione dell'ufficio governativo poteva meglio essere esplicata sul controllo dei turni e delle ore di servizio. Gl'ispettori difatti non mancavano mai di segnalare, nelle relazioni d'inchiesta, i casi di sopralavoro venuti a loro conoscenza, e spesso in modo così circostanziato da impressionare non poco. Nelle relazioni annuali al Parlamento il Board of Trade ha sempre stigmatizzata la mancanza di norme adatte alla prevenzione degli infortuni sul lavoro, quale si esplica nell'esercizio delle ferrovie. Ma il primo passo legislativo è quello fatto colla già citata legge del 1889 che obbliga le Società esercenti a far conoscere, mediante periodiche relazioni, i casi in cui il turno di lavoro degli agenti addetti al movimento dei treni, eventualmente fissato dal Railway

[1] *Amalgamated society of Railway Servants.*

Digitized by Google

Department fosse stato oltrepassato (art. 4); e che estende la facoltà di emanare regolamenti, da precedenti leggi attribuita alle società, sotto l'approvazione del Board of Trade, a quanto si attiene al mantenimento dell'ordine nelle stazioni, ed al loro uso.

La fine del 1890 segnò un nuovo passo. Mr. Courtenay Boyle, segretario del Railway Department, nella relazione sommaria dell'annata scriveva: « Sono dolente di dover riferire il grande numero di casi in cui agenti implicati in accidenti nel movimento dei treni, si trovavano in servizio da un grande numero di ore ». Vi fu uno sciopero dei ferrovieri scozzesi motivato dai lunghi turni di servizio. Infine Mr. Channing, membro della Camera dei Comuni, presentò una mozione proponente la facoltà al Board of Trade di regolare i turni di lavoro dei ferrovieri. Il Governo si oppose, ma riportò una debole maggioranza, talchè lo stesso presidente Mr. Hicks-Brach si vide costretto alla proposta d'una Commissione per riferire se l'orario di servizio dei ferrovieri dovesse essere regolato per legge.

La Commissione raccolse numerosissimi casi di lunghi orari,[1] ad onta degli ostacoli d'ogni natura frapposti dalle Società. Queste giunsero perfino a licenziare gli agenti che offrivano testimonianza, ed i Direttori della Cambrian Rly furono chiamati alla sbarra della Camera dei Comuni ed ammoniti per aver licenziato il capostazione Hood. Un caso tipico mise il colmo contro le Società. Nell'ottobre del 1891 l'ispettore governativo, riferendo sull'infortunio del frenatore Choules, morto in servizio per infortunio, asserì che il disgraziato vi si trovava da 20 ore e mezzo e che il medio servizio dei suoi ultimi quattro giorni era stato di ore 18,46'.

La legge 27 luglio 1893 [2] seguì i lavori della Commissione. Vi si dà facoltà al Board of Trade di inquirere in ogni caso personale o collettivo di allegata eccessività di orari o di turni di servizio, di insufficienza dei periodi ininterrotti di riposo, di mancato rilievo per attendere ai doveri domenicali. Se l'inchiesta trova il reclamo fondato, alla società può essere ordinato di fornire lo schema di turni ed orari su basi ritenute ragionevoli dall'ufficio governativo, avuto riguardo alle circostanze del traffico ed alla natura del servizio. Se la Società manca di uniformarsi alle vedute del Board of Trade, su istanza del medesimo la quistione è portata alla decisione della Commissione per le ferrovie ed i canali, cui l'esercente è tenuto aderire sotto pena di multa non superiore alle cento sterline per ogni giorno di ritardo. Dalle provvisioni di questa legge sono tassativamente esclusi gl'impiegati estranei al servizio dei treni, e gli operai delle officine.

La legge 30 luglio 1900 per la prevenzione degli infortuni. — A questo punto le leggi protettive dei ferrovieri s'innestano e si confondono colle altre per la protezione di tutti gli operai in genere, ed a volerne seguire lo sviluppo e le disposizioni ci porterebbe troppo fuori di strada. Basti accennare che i principî che guidano la legislazione inglese sono identici a quelli che informano le nostre leggi in materia,[3]

[1] *Report of Parliamentary Committee appointed 1891 to consider overwork.*

[2] *Railway Regulation Act., 1893,* 56 and 57 Vict, c. 29.

[3] Ecco gli estremi delle leggi principali: *Notice of accidents act, 1894,* 57 and 58 Vict., c. 28; *Workmen's compensation act, 1897,* 60 and 61 Vict., c. 37; *Workmen's compensation act, 1910,* 63 and 64 Vict, c. 37; *Factory and workship act, 1901,* 1 Edw. 7, c. 22; *Notice of accidents act, 1906,* 6 Edw. 7, c. 53; *Workmen's compensation act, 1906,* 6 Edw. 7, c. 58; *Fatal accidents (Damages) act, 1908,* 8 Edw. 7, c. 7.

Digitized by Google

ossia la denuncia obbligatoria dell'infortunio, l'inchiesta formale per gl'infortuni più gravi, l'assicurazione obbligatoria degli operai, la responsabilità degli imprenditori, la sorveglianza sulle condizioni di lavoro, ecc. ecc.

Speciale menzione merita invece la legge 30 luglio 1900 [1] perchè diretta appunto a prevenire gl'infortuni dei ferrovieri nel loro lavoro. Essa attribuisce al Board of Trade il diritto di emanare regolamenti sull'esercizio tecnico delle ferrovie, colla direttiva di prevenire gl'infortuni degli agenti; ed anche su altri rami del servizio qualora apparisse conveniente alla prevenzione desiderata. Le Società devono essere consultate, e deve esser concesso loro ragionevole tempo per provvedere direttamente. I regolamenti possono anche richiedere l'uso di nuovi impianti od arredamenti, come l'abbandono di vecchi; in ogni caso, ragionevole termine perentorio dev'essere lasciato alle Società per l'adozione pratica dei regolamenti emanati (art. 1). Lo schema di regolamento dev'essere pubblicato sul giornale ufficiale, ed un mese di tempo è concesso per la presentazione di opposizioni od emendamenti di cui il Board of Trade può fare il conto che crede (art. 2). Lo schema è poscia stampato ed inviato a tutti coloro che presentarono proposte, i quali hanno mezzo di ricorrere entro determinato lasso di tempo alla Commissione per le ferrovie ed i canali; altrimenti lo schema diventa definitivo (art. 3 e 5). Quest'appello è voluto per evitare che i regolamenti possano riuscire di nocumento al traffico (art. 4). La decisione peraltro, piuttosto che alla Commissione, può essere deferita ad un arbitro, quando sia di gradimento comune (art. 6). I regolamenti così emanati possono essere obbligatori per tutte le Società o solo per alcune (art. 7); e quando un'ordinanza particolare ad una o più Società possa essere ritenuta più conveniente che l'emanazione d'un regolamento, il Board of Trade ha facoltà di così regolarsi (art. 8). Dopo tre mesi che il regolamento è in vigore chiunque v'è interessato può presentare reclamo scritto al Board of Trade. Dopo diciotto mesi il reclamante può anche pretendere che della quistione sia investita la Commissione per le ferrovie ed i canali, che statuisce in via definitiva (art. 10). Sono fissate le penalità per l'inosservanza di regolamenti così emanati (art. 11), la procedura dinanzi alla Commissione (art. 12), la facoltà al Board of Trade di variare i termini perentori (art. 9), quella delle Società di emettere obbligazioni per far fronte alle spese per la esecuzione dei regolamenti (art. 14).

E da ultimo (art. 15) la legge permette l'assunzione di nuovo personale incaricato di meglio curarne l'esecuzione, mediante inchieste, esperimenti, prove ed altro.

Così al corpo ispettivo del Railway Department furono aggiunti tre sotto ispettori, principalmente incaricati dell'applicazione delle leggi per la protezione degli agenti, e delle inchieste riguardanti gl'infortuni ai medesimi. E poco di poi il 28 aprile 1906 fu istituito un Comitato [2] avente per scopo di: 1.°) esaminare i dispositivi, congegni meccanismi di sicurezza usati nell'esercizio delle ferrovie; 2.°) sperimentare nella pratica corrente, col concorso delle Società, quelli che presentano caratteri di efficienza; 3.°) riferire al Board of Trade, ad intervalli non superiori ai sei mesi, quali dispositivi sono stati presi in considerazione e con quali risultanti; 4.°) riferire di tanto in tanto

[1] *Railway Emploiment (Prevention of accidents) act*, 1900, 63 and 64 Vict, c. 27.
[2] *Railway Employment Safety Appliances Committee.*

Digitized by Google

quali regolamenti dovrebbero essere emendati od emanati sia per prescrivere come per proibire l'uso di speciali dispositivi.

RECENTI NOTIZIE STATISTICHE. — L'ultima relazione generale pubblicata, quella riguardante l'anno 1915, riferisce di 5335 infortuni causati dal movimento dei treni e delle manovre, di cui solo 609, l'11, % cioè, furono seguiti da inchiesta. Nel 1914 la proporzione fu dell'13,2 %, e nel 1913 del 13 %.[1] Ma dato lo scopo precipuo che le inchieste si propongono, esse seguono di preferenza i casi in cui concorsero quelle cause che possono aver diretta influenza sul grado di sicurezza dell'esercizio, e cioè trascuratezza nel servizio, difetto di regolamentazione, mancato funzionamento di apparati, ecc. E di tali infortuni ne furono seguiti da inchiesta il 46,1 % contro il 44 % nel 1914 ed il 43,8 % nel 1913.

La relazione generale segnala anche che è difficile di assegnare più di 241, dei 5335 infortuni, a cause prevedibili. Sicchè il rapporto fra questi e quelli dovuti a cause non prevedibili è di 1 : 21; rapporto che fu di 1 : 18 nel 1914 e di 1 : 19 nel 1913.

Tutto sommato i risultati del 1915 segnano un lieve regresso, specialmente se si considera che il numero degli agenti in servizio dev'essere stato minore. Ma sembra che spiegazioni soddisfacenti sieno l'oscuramento delle stazioni e dipendenze, il prolungamento degli orari, il lavoro più affrettato e spesso fuori del luogo e del sistema abituale, la maggior proporzione di mano d'opera meno sperimentata, fatti dovuti tutti al presente stato politico del paese.

***

Riassumere sarebbe ripetere, e stabilire dei paralleli tornerebbe impossibile, troppa disparità di condizioni correndo fra i termini che dovrebbero esser messi a confronto.

Solo sia permesso di esprimere un alto senso di apprezzamento per i criteri fondamentali adottati, come pei metodi seguiti dal Board of Trade nel perseguire lo scopo di elevare continuamente il grado di sicurezza dell'esercizio ferroviario inglese.

L'ispezione preventiva, il diritto permanente d'inchiesta, la protezione del personale sono le tappe più marcate dell'azione lenta, ma continua, proficua, cosciente del maggior dicastero del Regno Unito. Azione dovuta ad una politica sperimentale che si lascia guidare dalla logica e dall'esperienza, rifuggendo dall'opposta politica subiettiva. Questa crede di potere agire direttamente sulle cose; il suo sogno è di disporre dei fenomeni, a sua guisa; gli è sufficiente di volere; ma brancola ed annaspa, con risultati sempre negativi, spesso deleteri. Quella al contrario, per raggiungere lo scopo procura di rendersi esatto conto delle situazioni, rintracciando, se occorre, le cause che le hanno prodotte. La conoscenza feconda dei fatti, l'esperienza dei tentativi che sono riusciti o che fallirono, secondo i luoghi ed i tempi unicamente permettono di esaminare, senza partito preso, le misure necessarie e le probabilità di successo. Esse sole autorizzano a dare dei consigli ed a farli ascoltare, poichè sapere è prevedere per potere.

[1] *Railway Gazette* del 16 settembre 1916.

Digitized by Google

Aumento di efficienza e capacità dei reostati liquidi delle locomotive elettriche

(Redatto dall'Ing. A. CAMINATI
per incarico del Servizio Trazione delle Ferrovie dello Stato).

(V. Tav. VII a XII fuori testo).

Vennero già illustrati in questa Rivista alcuni miglioramenti recentemente introdotti, a cura dell'Amministrazione delle F. S., nelle locomotive elettriche del gruppo E-550 (vedansi i fascicoli 3° e 4° del marzo ed aprile del 1917).

Oggetto di questa nota è ora l'esposizione di un ulteriore perfezionamento di maggiore importanza, che riguarda l'aumento di capacità dei reostati liquidi di regolazione e avviamento e che, mentre era da tempo oggetto di studio da parte del Servizio Trazione delle Ferrovie dello Stato, fu testè a sua cura completamente concretato ed attuato per esperimento su una locomotiva del gruppo E-550; in seguito all'ottimo risultato avuto, l'innovazione viene introdotta nelle 20 locomotive elettriche che trovansi ora in costruzione nello stabilimento di Vado della Società Westinghòuse, e sarà man mano estesa alle altre locomotive elettriche in servizio con reostati liquidi.

Giova qui ricordare che la locomotiva elettrica del gruppo E-550 fu inizialmente studiata in vista dell'esercizio del tronco di linea fra Pontedecimo e Busalla, esercizio che non comporta, di consueto, altri avviamenti fuorchè quello iniziale, che può eseguirsi nella prima fase, quasi completamente, prima di uscire da gli scambi della stazione di Pontedecimo e si completa poi sulla livelletta del 21 ‰, mentre la massima pendenza, dalla quale dipende il valore del carico rimorchiabile, arriva al 35 ‰.

Solo pochissimi treni viaggiatori locali, e solo eccezionalmente i treni merci, fanno fermata nella stazione detta del Piano Orizzontale, nel qual caso si deve eseguire un secondo avviamento, in condizioni più gravose, perchè si svolge in buona parte sulla livelletta del 35 ‰. Dato il turno di servizio, ogni locomotore eseguiva giornalmente 9 coppie di treni, cosicchè gli avviamenti normali in ascesa sopra citati avvenivano all'incirca a intervalli medi di due ore l'uno dall'altro.

In tali condizioni, i reostati liquidi originari, sebbene avessero una capacità di soli 500 litri circa di soluzione sodica, senza alcun dispositivo refrigerante, si erano dimostrati praticamente sufficienti. Coll'estendersi però della trazione elettrica a tronchi più lunghi, taluni dei quali hanno inserite molte stazioni aventi un traffico locale considerevole come il tronco fra Genova e Savona, venne ad accrescersi di molto la frequenza e la gravosità degli avviamenti con treni pesanti, e sorse inoltre la necessità di provvedere a movimenti di manovra nelle stazioni intermedie. Si rese allora progressivamente manifesta l'insufficienza del reostato, le cui condizioni di servizio furono pure

Digitized by Google

aggravate dall'aumentata velocità di regime dei treni, che, in seguito all'adottato aumento della frequenza della corrente di alimentazione, fu portata da 45 a 50 km.-ora.

I locomotori del gruppo E-550, che costituisce il tipo di più largo impiego sulle F. S., raggiunsero già il numero di 150, di cui 130 in servizio e 20 in costruzione. Sino dall'ordinazione di quelli portanti i numeri dal 41 all'85 erasi cominciato a sopperire alla deficienza originaria del reostato col portare il volume della soluzione sodica a 700 litri circa e coll'applicare un rimescolatore centrifugo per fare affluire con continuità nella camera degli elettrodi la parte più fresca della soluzione, aspirandola dal fondo del serbatoio del reostato. Il dispositivo, che è descritto nel fascicolo 6° del 1914 di questa Rivista, è completato da un tubo, che si dirama dalla condotta di ventilazione dei motori, e, munito di valvola d'interruzione manovrabile a mano, fa capo alla parte superiore del serbatoio del reostato (vedasi la tavola XXXIII nel citato fascicolo 6° del 1914 di questa Rivista); è resa così possibile la ventilazione del reostato, ma, data la posizione in cui il condotto sbocca nel serbatoio del reostato, essa può eseguirsi soltanto a motori disinseriti, cioè quando il liquido non si trova nella camera delle elettrodi e cioè, in generale, solo durante le soste.

Una così fatta ventilazione non ha raggiunto in pratica l'efficacia sperata, e l'aumento di capacità, in seguito alle successive elettrificazioni di linee estese e notevolmente acclivi (Bussoleno-Modane e Savona-Ceva), si dimostrò inadeguato allo scopo: cosicchè nei locomotori del lotto dall'86 al 130 fu aumentata ulteriormente la capacità del reostato, munendolo di un serpentino ausiliario a tubi grossi da 70×76 (vedasi l'unita tavola I e la relativa leggenda). La quantità di soluzione che in tal modo si potè avere a disposizione venne portata a 900 litri circa, cioè con un ulteriore aumento di circa 200 litri. Il serpentino ha la sua presa direttamente nella parte bassa della camera dei lamierini, e sbocca sotto la girante del rimescolatore centrifugo *P*.

Questa disposizione migliorò notevolmente le condizioni del reostato, senza però renderlo rispondente in modo completo a tutte le esigenze del traffico, e più specialmente a quelle derivanti dalla possibilità di ripetute successive fermate ai segnali di blocco, che sulla succursale dei Giovi si seguono a non molta distanza l'uno dall'altro anche in salita, e dalle frequenti manovre che sono richieste nelle stazioni intermedie alle locomotive che rimorchiano i treni raccoglitori. Inoltre rimaneva ancora una preoccupazione e soggezione grave: la difficoltà di ripristinare in breve tempo le condizioni del reostato, quando il liquido di esso abbia raggiunto temperature tali da non permettere ulteriori avviamenti. A questo riguardo va notato che il ripiego di cambiare ogni tanto la soluzione sodica, se in misura totale, richiede un tempo notevole ed una spesa non indifferente; se in misura parziale, non raggiunge evidentemente lo scopo che in modo imperfetto. Così pure la ventilazione durante le fermate, di cui si è fatto cenno, non raggiunge un effetto apprezzabile se non dopo qualche ora di continuato funzionamento.

Si presentava quindi molto importante trovare una soluzione tale da ovviare ai detti inconvenienti che, praticamente, si risolvono non solo in una maggiore spesa, ma anche in limitazioni nell'uso dei locomotori, e ne diminuiscono grandemente l'utilizzazione, sia coll'obbligarli a sosta prolungata fra un servizio e l'altro, sia creando la necessità di ridurre nell'esercizio i carichi assegnati sensibilmente al di sotto di quei valori che sarebbero compatibili colla potenza oraria dei motori.

Digitized by Google

Non si presentava tuttavia consigliabile di aumentare ancora, nel limite consentito dallo spazio disponibile, la quantità di soluzione sodica del reostato, poichè, una volta riscaldato tutto tale liquido, è evidente che maggiori sarebbero divenute le difficoltà di raffreddamento successivo: inoltre un tale espediente avrebbe accresciuto il perditempo e la spesa per saltuari ricambi della soluzione.

Per tali considerazioni il Servizio Trazione delle Ferrovie dello Stato rivolse il suo studio a cercare il modo di far partecipare al riscaldamento, oltre alla massa di soluzione sodica del reostato, anche un'altra e notevole massa di acqua semplice, che funzioni da refrigerante, col vantaggio di potere essere facilmente e rapidamente ricambiabile all'occorrenza, in qualsiasi stazione di fine di corsa, od anche, eventualmente, intermedia, in caso di percorsi molto lunghi.

La disposizione studiata e realizzata (tav. VII) comporta:

a) il reostato col suo serbatoio R, il rimescolatore *P* e gli apparecchi di regolazione, il tutto identico alle analoghe parti quali esistono sulle locomotive elettriche del gruppo E-550, serie 41 ad 85, salvo che la capacità del serbatoio *R* venne aumentata di circa litri 360 allungandolo inferiormente e montando il reostato sollevato di circa cm. 70 rispetto alla posizione primitiva, cosicchè la quantità di soluzione sodica venne elevata a litri 1260 circa, comprendendo nel computo anche la quantità contenuta nel fascio tubolare *D* e nelle scatole *B* e *B'* di cui al punto *b*) seguente;

b) un cassone *C* della capacità di 1300 litri circa. La massa liquida complessiva, fra soluzione sodica ed acqua refrigerante, è pertanto di litri 2560. Le due pareti laterali del cassone sono costituite in parte da due piastre tubolari *A* portanti il fascio di tubi di ferro *D* e le scatole di ghisa *B* e B^1 di cui sub *d*). I tubi sono in numero di 150 e le dimensioni sono di mm. $24 \times 28 \times 1875$. Questo cassone è ripieno di acqua che funziona da refrigerante;

c) una pompa centrifuga *F* accoppiata direttamente ad un motore elettrico che porta sul suo asse, dall'altro lato, la girante del ventilatore *V*. La pompa *F* ha il suo tubo di aspirazione *H* che sbocca nella camera degli elettrodi del reostato, ove termina con un allargamento $H,^1$ in modo che, anche in caso di notevole consumo di liquido nel reostato, la pompa resti sempre adescata. Inoltre l'adescamento è assicurato dal sollevamento del liquido nella camera degli elettrodi, sollevamento che viene operato all'inizio dell'avviamento a mezzo dell'aria compressa immessa nel serbatoio *R*. Con una sola manovra, a mezzo di uno speciale commutatore, può essere inserito in circuito tale gruppo motopompa-ventilatore contemporaneamente al ventilatore dei motori di trazione, oppure si può inserire solo quest'ultimo, il quale poi, a sua volta, può essere separatamente tolto dal circuito mediante un altro interruttore. Così si può provvedere ad isolare in caso di guasti sia il ventilatore dei motori di trazione sia il gruppo suddetto;

d) la scatola *B*, che chiude da un lato il fascio di tubi *D*, ed è collegata al tubo premente *H* della pompa centrifuga *F*, e la scatola $B,^1$ di costruzione identica alla precedente, e munita di uscita *L*, alla quale si collega il tubo *T*. Quest'ultimo attraversa una delle parti posteriori del cassone *C*, ed ha per continuazione il tubo $T,^1$ che penetra nel serbatoio *R* del reostato e sbocca nella parte superiore del tubo di aspirazione *E* del rimescolatore centrifugo *P*, immediatamente al di sotto della girante del medesimo. Fra il perimetro esterno dell'estremità del tubo T^1 e quello interno del tubo *E* rimane

Digitized by Google

una luce libera, a forma di segmento circolare a due basi circolari, di area notevole, attraverso la quale il rimescolatore aspira dal fondo del serbatoio *R* il liquido del reostato, liquido che viene così spinto nella camera degli elettrodi attraverso la feritoria *S* assieme a quello che arriva dal tubo T^1;

e) la condotta di ventilazione *V'*, che parte dal ventilatore *V* e giunge in *Z* al di sopra del coperchio degli elettrodi del reostato lungo uno dei lati maggiori di esso; lungo il lato opposto parte invece la tubazione di sfogo *Z'*, alla quale venne assegnata una sezione di ampiezza oltre *sei volte* quella che si aveva sui reostati già in servizio (cioè 125 in luogo di 20 cmq.).

La disposizione qui sopra descritta è quella definitiva, quale si avrà colle locomotive elettriche del gruppo E-550 serie 131 a 150, di prossima consegna: più innanzi viene invece descritta la disposizione realizzata per esperimento in uno dei locomotori già in servizio. Quest'ultima ebbe, naturalmente, carattere di una soluzione alquanto di ripiego, e perciò imperfetta: fra l'altro, la ventilazione del reostato fu derivata da quella dei motori di trazione, mentre la disposizione definitiva sopra descritta ne è completamente indipendente. Ciò non pertanto l'esito delle prove fu ottimo, come si disse; a maggior ragione è pertanto assicurata l'efficacia dell'apparecchio nella sua forma definitiva.

* * *

Ciò premesso, è facile farsi una idea del funzionamento del reostato.

Prima di inserire il reostato, vengono inseriti in circuito il motore del gruppo motopompa-ventilatore e quello del ventilatore dei motori di trazione, e ciò con un'unica manovra, che corrisponde a quella che attualmente si deve fare per mettere in funzione il solo ventilatore dei motori di trazione. Indi si inizia l'avviamento inserendo gli statori dei motori di trazione ed inviando aria compressa nel reostato. Allora si effettua il sollevamento del liquido e contemporaneamente viene chiuso automaticamente a mezzo delle spazzole *C* e *D* (vedasi *Rivista Tecnica*, n. 6 del 1914) il circuito del rimescolatore *P*, che così si mette in funzione. La pompa *F* aspira il liquido della camera degli elettrodi (che è quello che maggiormente si riscalda durante l'avviamento) e lo spinge fino al di sotto della girante del rimescolatore *P*, attraverso il fascio di tubi *D* ove compie cinque giri (vedasi Tav. VII) cedendo calore all'acqua refrigerante; il rimescolatore *P*, come si è visto, spinge nella camera degli elettrodi tale liquido unitamente a quello da esso aspirato dal fondo del serbatoio *R*. Data la notevole portata del rimescolatore *P*, nella camera degli elettrodi viene mantenuta un'attiva sostituzione di liquido caldo con altro più freddo, ottenendo così lo scopo di abbassare notevolmente la temperatura massima che ivi si raggiungerebbe durante l'avviamento. Siccome per ottenere tale scopo in modo soddisfacente occorre sostituire nell'unità di tempo nella camera degli elettrodi la massima quantità di liquido possibile, così si è ritenuto opportuno mantenere il rimescolatore *P* oltre la pompa *F* di circolazione, anzichè applicare una pompa unica di circolazione di portata eguale alla somma delle due, in causa della notevolmente maggiore prevalenza che, in questo ultimo caso, sarebbe stata necessaria per vincere l'attrito nel fascio di tubi *D* e negli altri tubi *T*, T^1 dei quali ultimi, per ragioni costruttive, non era facile aumentare adeguatamente il diametro oltre quello interno di 70 mm. assunto. D'altra parte tale

Digitized by Google

forte portata e prevalenza avrebbe richiesto certamente un consumo di energia assai più grande della somma di quelle occorrenti separatamente per la pompa *F* ed il rimescolatore *P*, e il gruppo motopompa unico avrebbe assunto dimensioni incompatibili collo spazio disponibile.

La portata della pompa *F*, sotto una prevalenza totale di circa 5 metri, è di 650 litri circa al minuto. La capacità complessiva del serbatoio *R*, colle scatole *B* e B^1, coi tubi *T*, T^1, e coi tubi costituenti il serpentino refrigerante è, come si è già detto, di litri 1260, cosicchè durante ogni avviamento la soluzione sodica viene fatta circolare nella sua totalità attraverso il serpentino refrigerante, talora anche più di una volta.

Si noti che la capacità del serbatoio *R* è limitata dal livello superiore del tubo di riempimento *W*, livello che deve essere raggiunto coi tubi *D* completamente pieni di soluzione; lasciato in riposo il reostato, la parte superiore del fascio di tubi *D* tende a scaricarsi nel serbatoio *R*, facendone elevare il livello al massimo di circa dieci centimetri. Il livello superiore del tubo *W* è tale che aumentato dei detti cm. 10 raggiunge un limite abbastanza lontano dalla parte inferiore degli elettrodi, ed ancora contenuto nella parte stretta del fondo della camera degli elettrodi stessi, in modo da essere sicuri che eventuali scuotimenti del liquido, quali si verificano in corsa, non possano dar luogo a proiezioni del liquido stesso contro i lamierini del reostato.

D'altronde, in via normale tale scarico della soluzione non si produce che assai lentamente, poichè esso tende evidentemente a produrre un vuoto nella parte superiore del fascio tubolare.

La capacità del cassone *C* è, come si è già indicata, di 1300 litri; la superficie refrigerante del fascio di tubi *D* è di mq. 25 circa.

* * *

Il dispositivo di esperimento fu, come si disse, leggermente diverso da quanto descritto sopra, e non soltanto perchè naturalmente subordinato a quegli adattamenti che erano imposti in un'applicazione provvisoria ad un locomotore già esistente, ma anche a motivo di qualche disposizione, ammissibile soltanto come espediente transitorio, alla quale si ritenne di ricorrere nell'essenziale intento di accelerare gli esperimenti e di approfittare di questi per determinare praticamente la prevalenza e la portata più opportuna da assegnare alla pompa *F*. A tale scopo venne impiegata una pompa ordinaria del commercio scelta in base a calcoli preliminari e mossa da motore elettrico ad essa accoppiato a mezzo di cinghia, in modo da poterne a volontà variare il numero di giri semplicemente sostituendo una delle due puleggie di trasmissione.

La quantità complessiva di soluzione del reostato era di circa 1100 litri; la superficie refrigerante del fascio di tubi *D* era di soli mq. 19: valori ambedue inferiori, come si vede, a quelli adottati nel dispositivo definitivo; la capacità del cassone *C* era di 1300 litri, cioè la stessa di quella mantenuta nel dispositivo definitivo. Si risparmiò l'apposito ventilatore derivando la ventilazione del reostato, come si disse, da quella dei motori con disposizione analoga a quella esistente nei locomotori gruppo E-330.

L'estremità della tubazione *T* di ventilazione dei motori di trazione (Tav. VIII) venne prolungata e su tale prolungamento si innestò il tubo di cuoio *C* (allo scopo di lasciare libera nei suoi inevitabili spostamenti la tubazione di lamiera *T*), al quale si

Digitized by Google

fecero seguire le condotte V e V', di sezione abbastanza ampia, fino a sboccare nella parte superiore del coperchio sostenente gli elettrodi. Allo scopo di evitare che il vapore, che può eventualmente prodursi in occasione di ebollizione tumultuosa del reostato, potesse penetrare nella condotta di ventilazione dei motori vincendo la pressione dell'aria ivi esistente, si portò la tubazione V al livello più alto possibile (fin contro il cielo della cabina), foggiandola ad U rovescio, e si munì il tronco V' di una valvola V'' a ventola collegata meccanicamente coll'altra V''' pure a ventola, che chiude il foro F nel punto più basso della tubazione. Le due valvole sono collegate in modo che quando l'una è aperta l'altra è chiusa, e viceversa. Chiudendo la valvola V'' si isola il tronco di tubazione V' e nello stesso tempo si apre il foro F, che serve a scaricare il vapore che, condensato nel tronco di tubazione V', potesse trapelare attraverso la valvola V''. Allo scopo poi di evitare che, in caso di produzione di notevole pressione nella camera degli elettrodi, il liquido, spinto eventualmente nella tubazione di ventilazione, possa formare sifone nella parte ad U rovescio della tubazione stessa, tale parte del tubo nella sua estremità superiore venne munita di una camera di aria A comunicante permanentemente coll'esterno mediante il tubo B. Lo sfogo S della camera degli elettrodi venne ottenuto mediante una tubazione di sezione di 80 cmq.

Una tale disposizione della ventilazione ha l'inconveniente che la corrente d'aria non risulta bene suddivisa in tutta la camera degli elettrodi; la disposizione definitivamente adottata, che è rappresentata nella tavola II, ha su di questa il vantaggio che la corrente d'aria nella camera degli elettrodi è suddivisa lungo il lato maggiore della camera stessa e ha direzione parallela ai lamierini, cosicchè è nelle migliori condizioni di funzionamento. Inoltre nel tipo definitivo, come si è visto, la sezione della tubazione di scarico (125 cmq.) è non solo notevolmente maggiore di quella adottata nell'esperimento, ma risulta pure maggiore della sezione di arrivo dell'aria (100 cmq.), ciò che è razionale, perchè essa deve servire a sfogare oltre l'aria immessa anche il vapore che si produce man mano nella camera dei lamierini.

Da quanto è esposto risulta che tanto nel dispositivo definitivo, quanto in quello applicato negli esperimenti, l'aria di ventilazione è immessa nella parte più alta della camera degli elettrodi, ove il liquido non giunge mai, nemmeno a corto circuito chiuso (in quanto che il galleggiante, esistente lateralmente alla camera stessa, limita il livello massimo del liquido in tale camera): la ventilazione così disposta può dunque funzionare in modo permanente sia durante gli avviamenti sia anche durante la corsa del locomotore, concorrendo così efficacemente ad espellere il vapore man mano che si forma, ed anche a raffreddare il liquido del reostato: resta così eliminato il difetto essenziale del dispositivo originario dei locomotori esistenti (serie dal 41 in avanti) che, come si accennò, permette di ventilare il reostato solo a motori disinseriti, cioè di regola solo nelle fermate.

* * *

Per verificare esattamente il valore delle innovazioni studiate, il locomotore munito del nuovo reostato, secondo il dispositivo provvisorio sopra descritto, fu sottoposto ad una serie di prove, i cui risultati furono i seguenti.

I. — Il primo esperimento consistette nell'esecuzione di alcune serie di avviamenti consecutivi da 0 a 50 km.-ora, passando, come d'ordinario, per le due connes-

Digitized by Google

sioni dei motori di trazione *in cascata* e *in parallelo*, e nelle condizioni più gravose di carico che possono presentarsi in pratica sulle nostre linee elettrificate.

La prima serie di avviamenti si eseguì in un tratto del tronco Bussoleno-Meana, fra i caselli 45 e 46, ove si ha un'ascesa continua del 27,3 ‰ con curve, quasi continue, del raggio di m. 500.

Il carico rimorchiato era composto di 6 bagagliai a carrelli, con freno Westinghouse, del peso complessivo di tonnellate 175, più, in coda, una locomotiva elettrica inattiva del gruppo E-550, del peso effettivo di tonnellate 63, considerata come equivalente a tonnellate 75 di veicoli, vista la sua maggiore resistenza specifica al rimorchio.

In complesso il peso rimorchiato, ridotto in veicoli, si può ritenere fosse di circa tonnellate 250, cioè circa 60 tonn. in più della prestazione attualmente adottata per tali locomotive, sulla sezione di linea suddetta, in relazione alle sue massime ascese, che raggiungono il 30 ‰.

Avendosi, per speciali condizioni temporanee della linea, a disposizione per la prova solo il breve tratto sopra indicato fra i caselli 45 e 46, le prove vennero eseguite nel senso dell'ascesa lasciando inattiva durante tutta la salita la locomotiva di coda, e riportando poi con questa, alla fine di ogni avviamento e prontamente, il treno nella posizione iniziale.

L'intervallo fra la chiusura del corto circuito, raggiunta la velocità di 50 km.-ora, e l'inizio del successivo avviamento, era di 5 minuti.

La potenza assorbita dal locomotore venne regolata in modo da mantenersi, per quanto possibile, nel limite di 900 a 1000 KW. in cascata, e 1800 a 2000 in parallelo, allo scopo di non ottenere avviamenti troppo rapidi, che sarebbero favorevoli dal punto di vista del riscaldamento del reostato.

La salita media, compresa una quota fittizia rappresentante l'effetto delle curve, può considerarsi nel tratto di prova del 28,3 ‰.

Assunta di 3 kg. la resistenza media globale del treno fra 0 e 25 km.-ora e di 3,5 fra 25 e 50 km.-ora, lo sforzo al cerchione necessario per rimorchiare il carico sopra indicato in salita era di circa kg. 9800 a 10.000. E poichè da 0 a 25 km.-ora la durata media degli avviamenti fu di 82 secondi e da 25 a 50 di 74 secondi (ossia le accelerazioni medie furono rispettivamente di cm. 8,5 e 9,4 al sec. × sec.), lo sforzo complessivo sviluppato al cerchione era mediamente di kg. 12.500 a 13.000: il che corrisponde a KW. assorbiti 1020 nell'avviamento sino a 25 km.-ora ed a KW. 1960 nell'acceleramento da 25 a 50 km.-ora, supposto un rendimento globale fra il cerchione e la linea di

$$0{,}97 \times 0{,}85 = 0{,}825 \text{ in cascata, e } 0{,}97 \times 0{,}93 = 0{,}9 \text{ in parallelo.}$$

In tali condizioni si poterono eseguire senza difficoltà 14 avviamenti di seguito con una tensione media sulla linea di contatto di 3500 Volta e partendo da una temperatura iniziale di 17° tanto nella soluzione sodica del reostato quanto nell'acqua refrigerante; alla fine dell'esperimento la temperatura raggiunse 80 C.° nella soluzione sodica e 79 C.° nell'acqua refrigerante, mentre nella camera dei lamierini si arrivò ad un massimo di 96°.

Durante tutti gli avviamenti e negli intervalli fra i medesimi funzionò sempre la ventilazione derivata da quella dei motori di trazione, e la temperatura ambiente

Digitized by Google

fu mediamente di 13°. Il consumo della soluzione sodica per evaporazione fu in complesso di litri 55 circa.

Nella tavola IX sono riportate le curve di riscaldamento della soluzione sodica e dell'acqua refrigerante in base a dati rilevati ad ogni avviamento mediante termometri ordinari ed a massima, mentre nella tavola V sono riportate le indicazioni degli strumenti registratori nella cabina di trasformazione di Bussoleno (montati sulla linea di arrivo a circa 60.000 Volta); si avverte che nel periodo delle prove la detta cabina servì esclusivamente ad alimentare il tronco sul quale le prove stesse vennero eseguite.

Nella tavola IX, oltre alle curve sperimentali di riscaldamento della soluzione sodica e dell'acqua refrigerante, sono riportate due serie di altre curve: la più elevata, a tratti e crocette, rappresenta l'andamento che si avrebbe nell'aumento di temperatura della soluzione sodica durante un avviamento a pieno carico, supposto che nessuna parte del calore fosse ceduta all'esterno e che la quantità di calore ceduta al reostato corrispondesse a quella teorica calcolata ritenendo l'accelerazione costante e così pure costante lo sforzo sviluppato al cerchione per tutta la durata di ogni fase dell'avviamento (da 0 a 25 km.-ora e da 25 a 50 km.-ora rispettivamente): in altre parole ritenuta tale quantità di calore eguale all'equivalente termico della metà dell'energia assorbita dal locomotore durante la fase di avviamento in cascata, depurata dalla perdita nel rame del rotore, più metà dell'eccedenza di energia assorbita coi motori in parallelo rispetto a quella coi motori in cascata, pure depurata dalla perdita del rame nel rotore.

Le altre due curve, segnate rispettivamente con linea punteggiata e linea a tratti sottili, rappresentano invece l'andamento teorico della temperatura rispettivamente della soluzione sodica e dell'acqua refrigerante, ammesso che tutta la suddetta quantità di calore, generata dall'energia dissipata nel reostato, serva esclusivamente a riscaldare la soluzione sodica e venga da questa trasmessa *esclusivamente* all'acqua refrigerante attraverso la superficie di raffreddamento (costituita dal fascio di tubi immerso nell'acqua) in ragione di 400 calorie all'ora per ogni metro quadrato di superficie e per ogni grado centigrado di differenza fra la media delle temperature iniziali e finali della soluzione sodica e l'analoga media corrispondente all'acqua refrigerante.

Il numero massimo di successivi avviamenti eseguibile è limitato dalla temperatura a cui viene a portarsi la soluzione sodica. Da esperimenti precedentemente eseguiti, risultò che non conviene lasciare arrivare la temperatura media della massa di tutta la soluzione sodica notevolmente al di là di 84° circa, perchè a tale temperatura media della massa corrisponde già una temperatura massima di 96° della stessa soluzione nella camera dei lamierini.

Dalle curve sopra tracciate risulta pertanto che, in base alle ipotesi rappresentate, si poteva prevedere di eseguire al massimo 8 avviamenti di seguito, perchè dopo l'8° avviamento la temperatura media di tutta la soluzione sodica sarebbe arrivata a 83°,3 mentre dopo un altro avviamento successivo sarebbe salita a 90°,4. In pratica si eseguirono, senza sorpassare gli 80° centigradi, 14 avviamenti di seguito. La differenza è spiegata dall'aver trascurato nel tracciamento delle curve predette la supplementare dissipazione del calore che si verifica sia per riscaldare tutta la massa di ferro in contatto colla soluzione e coll'acqua refrigerante, sia per l'evaporazione di una parte della soluzione sodica, sia per l'irradiazione delle pareti, sia infine per la ventilazione.

Digitized by Google

Il bilancio termico del reostato tenendo conto delle quantità di calore cedute per tali vie ausiliarie si può stabilire approssimativamente come segue.

La quantità totale di calore che il reostato ricevette durante i 14 avviamenti a pieno carico può ritenersi sia stata quella stessa corrispondente all'ipotesi suesposta, dato che gli avviamenti furono tutti abbastanza regolari e di durata sensibilmente eguale fra loro, e data l'esistenza del regolatore wattometrico sul reostato che, come appare anche dai diagrammi del wattometro registratore della cabina, ha funzionato regolarmente. Accettando pertanto tale ipotesi, si ha:

potenza assorbita dal locomotore nella fase di avviamento in cascata (come sopra) KW. 1020;

eccedenza di potenza assorbita coi motori in parallelo (vedasi sopra):

$$\text{KW. } 1960 - 1020 = 940;$$

perdita nel rame del rotore in cascata: KW. 40 circa;

perdita nel rame del rotore in parallelo: KW. 60 circa;

durata media di ciascun avviamento: fase in cascata sec. 82, fase in parallelo sec.. 74.

Quindi le calorie totali somministrate al reostato durante l'intero esperimento (14 avviamenti) furono:

$$14\left\{\frac{(1020\text{-}40)\ 82}{2} + \frac{(940\text{-}60)\ 74}{2}\right\} 0{,}24 = 14 \times 17450 = 244300 \text{ calorie.}$$

A questa quantità di calore ricevuta si contrappongono le quantità assorbite dal riscaldamento della soluzione sodica e dell'acqua refrigerante, od altrimenti dissipate. Ritenuta la media temperatura al termine dell'esperimento di 80° tanto nella soluzione sodica, quanto nell'acqua refrigerante, e di 17° quella all'inizio, esse si possono così valutare:

a) calorie assorbite dalla soluzione sodica (litri 1100): 1100 (80—17) = 69.300;

b) calorie assorbite dall'acqua refrigerante (litri 1300): 1300 (80—17)=81.900;

c) calorie assorbite dai recipienti metallici e dalle tubazioni in contatto col liquido (kg. 2600 circa), supposto che il metallo abbia assunta la stessa temperatura del liquido: 2600 × 0,111 (80—17)=18.200;

d) calorie dissipate per irradiazione e contatto: la superficie irradiante utile era di circa mq. 18,5. Durante l'avviamento da 0 a 50 km.-ora si può ritenere che la velocità media fosse di circa 7 metri al secondo, quindi si può assumere come quantità di calore dispersa circa 40 calorie per metro quadrato, per ora e per ogni grado di differenza di temperatura fra la media delle temperature iniziali e finali delle superficie irradiante e la temperatura media ambiente. La quantità di calore dispersa, per metro quadrato-ora e per grado di differenza di temperatura nei periodi di riposo, si calcolerà ridotta a 6 calorie. Dato che la durata totale dei periodi di riposo durante la serie dei 14 avviamenti fu all'incirca di un'ora e quella complessiva dei periodi di corsa fu pure di circa un'ora, si ha, essendo 13° la temperatura ambiente, che le calorie dissipate per irradiazione e contatto furono:

$$18{,}5\left\{40 + 6\,\frac{(80+17)}{2} - 13\right\} = \text{circa } 29.800 \text{ calorie;}$$

Digitized by Google

e) calorie dissipate per evaporazione: ritenuto che parte del liquido venga, come di fatto, trascinata, assumeremo 450 calorie per litro di acqua evaporata e cioè in totale $450 \times 55 =$ circa 24.700;

f) calorie dissipate colla ventilazione per semplice contatto, essendosi già calcolata l'evaporazione: l'aria era immessa da una bocca di 100 cmq. alla pressione di 35 mm. di acqua. Si può ritenere quindi una velocità di efflusso di m. 25 al secondo, quindi una portata di mc. $25 \times 0{,}01 =$ mc. 0,250 al secondo, ossia mc. 15 al minuto. La durata approssimativa dell'esperimento, inclusi i ritorni e gli intervalli fra i successivi movimenti, fu di due ore; la quantità totale d'aria introdotta fu quindi di 1800 metri cubi. L'aria uscente avrà raggiunto una media temperatura uguale all'incirca alla media delle temperature estreme della soluzione sodica, cioè 50 C.° circa: ciò può ammettersi tanto più che la temperatura media della soluzione sodica è alquanto superiore a tale valore, e che essa poi nella camera dei lamierini, ove avviene la ventilazione, durante gli avviamenti assume temperatura notevolmente superiore anche alla detta temperatura media. Ritenuto che il peso specifico dell'aria immessa nella camera dei lamierini alla temperatura ambiente di 13° fosse di 1,18, le calorie assorbite furono: $1800 \times 1{,}18 \times 0{,}237 \times (50 - 13) =$ circa 18.600.

In totale si hanno cioè calorie 242.500 assorbite dal riscaldamento dei due liquidi od altrimenti dissipate, da contrapporre alle 244.300 calorie somministrate. Il lieve sbilancio di 2000 circa calorie, attribuibile ad imperfezione di coefficienti adoperati od a scambi accessori di calore non considerati, è di entità relativa trascurabile.

Da quanto si è esposto risulta che le calorie assorbite dal liquido del reostato e dall'acqua refrigerante sono soltanto 151.000 circa, mentre le rimanenti 93.000 circa sono disperse nei modi accennati. Questa seconda quota rappresenta pertanto il 38 % della quantità di calore ricevuta dal reostato, ed il 60 % circa di quella assorbita complessivamente dai due liquidi. Ciò spiega perchè praticamente si poterono eseguire 14 avviamenti, in luogo degli 8 preventivati facendo assegnamento solo sulla capacità termica del liquido del reostato senza tenere alcun contro degli effetti della evaporazione, della ventilazione e del calore ceduto per contatto e per irradiazione.

Una seconda serie di avviamenti consecutivi, dal riposo fino a 50 km.-ora, fu eseguita percorrendo la linea Succursale dei Giovi, sull'ascesa del 16 ‰ fra Bivio Succursale e Mignanego.

Anche in questo caso nella composizione del treno si comprese una locomotiva elettrica del gruppo E-550 messa in coda, che, inattiva durante gli avviamenti in ascesa, servì a riportare il treno al punto di partenza ogni due avviamenti consecutivi eseguiti percorrendo in ascesa il tronco dal Bivio Succursale verso S. Quirico, il che fu fatto fino al 6° avviamento; i successivi furono invece eseguiti tutti di seguito l'uno all'altro a partire dal Bivio Succursale continuando a percorrere il piano inclinato nel senso della salita sino a Mignanego; naturalmente, i primi due di questi ultimi avviamenti ebbero luogo fra Bivio Succursale e S. Quirico, e gli altri dopo la stazione di S. Quirico, sempre sulla ascesa continua del 16 ‰.

Il peso rimorchiato era composto di 15 carri carichi, del tipo ordinario delle Ferrovie dello Stato, con freno a mano, del peso complessivo di tonnellate 325, e di una locomotiva del gruppo E-550, che fu computata, per tener conto delle resistenze sup-

Digitized by Google

plementari che una locomotiva elettrica rimorchiata presenta al rimorchio in confronto ai veicoli, come equivalente a tonnellate 75; in totale il carico rimorchiato poteva considerarsi quindi di 400 tonnellate.

Vennero eseguite due prove: l'una colla ventilazione del reostato in funzione e l'altra senza la ventilazione.

In entrambi i casi si giunse ad eseguire 10 avviamenti consecutivi con tensione in linea variabile fra 3100 e 3300 volta, di cui i primi 4 ad intervallo di tempo di 5 minuti dalla chiusura del corto circuito a 50 km.-ora di uno fino all'inizio dell'avviamento successivo; per i successivi due, tale intervallo fu ridotto a 4 minuti; per gli ultimi 4 l'intervallo stesso fu ulteriormente ridotto a 3 minuti soltanto.

In base ai rilievi sperimentali, fatti durante ogni avviamento, si compilarono le curve di cui la tav. XII.

In corrispondenza ad ogni avviamento, in tale tavola è riportato pure il diagramma dell'energia assorbita dalla locomotiva e rilevata mediante due wattometri registratori montati sulla locomotiva stessa. Da tali diagrammi risulta che la media dell'energia assorbita durante la fase di avviamento in cascata fu di KW. 960 e durante la fase di avviamento in parallelo di KW. 1750, ciò che, in base ad un rendimento meccanico del 0,97 fra alberi dei motori e cerchioni e ad un rendimento elettrico di 0,85 per i motori in cascata e di 0,95 per i motori in parallelo, rappresenta uno sforzo medio complessivo sviluppato ai cerchioni di circa kg. 11.700 in cascata o 11.600 in parallelo.

La durata media degli avviamenti risultò di minuti secondi 117 in cascata e di minuti secondi 131 in parallelo per le prove con ventilazione, di minuti secondi 109 in cascata e di 137 secondi in parallelo per le prove senza ventilazione. La maggior lentezza di questi avviamenti, considerato il forte peso, mette in evidenza che le condizioni di queste prove erano più gravose, nei riguardi del reostato, di quella fatta sul tronco Bussoleno-Meana.

L'unica differenza notata durante l'esecuzione degli avviamenti con ventilazione, rispetto a quelli senza, è stata una maggiore tranquillità nel reostato. Ciò appare anche dall'andamento più regolare dei diagrammi dell'energia assorbita, notando che gli ultimi due diagrammi in entrambi gli esperimenti si riferiscono ad avviamenti fatti in galleria nei quali si ebbero sensibili slittamenti delle ruote. Negli ultimi due avviamenti senza ventilazione si notò poi una notevole produzione di vapore umido nella camera dei lamierini, cosicchè la pressione in detta camera giunse anche fino ad oltre 30 cm. di acqua nell'ultimo, mentre fino all'ottavo avviamento nella serie senza ventilazione, e nella totalità di quelli effettuati con ventilazione, tale pressione si mantenne variabile fra 2 e 3 centimetri di acqua soltanto.

La temperatura ambiente fu variabile fra 17° e 20° all'aperto e 22 a 25° in galleria.

In base ai diagrammi dell'energia assorbita, colle stesse avvertenze indicate nel caso precedente, risulta pertanto:

calorie totali somministrate al reostato durante l'intera serie dei dieci avviamenti: con ventilazione 243.900, senza ventilazione 240.400.

La temperatura iniziale della soluzione sodica, come risulta dai diagrammi succitati, era di 16° per il caso delle prove con ventilazione e di 18°,5 per il caso delle prove senza ventilazione, mentre la temperatura dell'acqua refrigerante era di 14°,5 nel primo caso e 15° nel secondo. Alla fine della serie di avviamenti tali temperature

Digitized by Google

si elevarono fino a 85°,5 e 88° rispettivamente per la soluzione sodica e 85° e 86° per l'acqua refrigerante.

Il consumo per evaporazione della soluzione sódica fu: prove con ventilazione, litri 70 circa; prove senza ventilazione, litri 95 circa.

Facendo un calcolo approssimativo delle quantità di calore erogate col riscaldamento del liquido reostatico e del liquido refrigerante od altrimenti dissipato da contrapporre alla quantità di calore immessa nel reostato, si trova:

1° *Prova con ventilazione:*

a) calorie assorbite dalla soluzione sodica: 1100 (85,5 — 16) = 76.450;

b) calorie assorbite dall'acqua refrigerante: 1300 (85 — 14,5) = 91.650;

c) calorie assorbite dai recipienti metallici e dalle tubazioni:

2600 × 0,111 (85 — 15) = 20.200 (assumendo come temperature estreme le medie di quelle della soluzione sodica e dell'acqua refrigerante, essendo esse poco diverse fra loro);

d) calorie dissipate per irradiazione e contatto: la durata complessiva dei 10 avviamenti fu di 41 minuti circa; il tempo per riportare il treno con velocità di 25 km.-ora nella posizione iniziale si può calcolare di altrettanto; le soste durarono complessivamente 35 minuti. Quindi, assumendo gli stessi coefficienti come per l'esperimento fatto tra Bussoleno e Meana, si ha che le calorie dissipate per irradiazione e contatto furono:

$$18{,}5 \left\{ 40 \frac{82}{60} + 6 \frac{35}{60} \right\} \left\{ \frac{85+15}{2} - 23 \right\} = 29.000 \text{ circa};$$

(essendo la temperatura media dell'ambiente di 23°);

e) calorie dissipate per evaporazione: 450 × 70 = 31.500;

f) calorie dissipate colla ventilazione (per contatto): la quantità totale di aria immessa fu di mc. 15 × 76 = 1140, perchè la durata complessiva di funzionamento della ventilazione fu limitata a 76 minuti, essendosi avuta l'avvertenza, a scopo di maggior rigore, di sospendere sia la circolazione della soluzione sodica sia la ventilazione nei periodi di tempo impiegati per riportare ogni volta il treno nella posizione iniziale. Assumendo anche in questo caso come temperatura media dell'aria uscente dalla camera dei lamierini quella media della soluzione sodica e cioè: $\frac{85+15}{2} = 50°$, si ha che le calorie dissipate furono: 1170 × 1,18 × 0,237 × (50 — 23) = 8600.

In totale, da *a*) ad *f*): calorie 257.400.

2° *Prova senza ventilazione:*

a) calorie assorbite dalla soluzione sodica: 1100 (88 — 18,5) = 76.450;

b) calorie assorbite dall'acqua refrigerante: 1300 (86 — 15) = 92.300;

c) calorie assorbite dai recipienti e dalle tubazioni: 2600 × 0,111 (87 — 17) = 20.000;

d) calorie dissipate per irradiazione e contatto: durata complessiva dei 10 avviamenti minuti 41, tempo per riportare il treno nella posizione primitiva minuti 41, soste minuti 35, quindi:

$$18{,}5 \left\{ 40 \frac{82}{60} + 6 \frac{35}{60} \right\} \left\{ \frac{87+17}{2} - 23 \right\} = 30.000 \text{ circa};$$

e) calorie dissipate per evaporazione: la diminuzione, per evaporazione, della soluzione sodica fu di litri 95. In questo caso il maggior consumo di soluzione rispetto

Digitized by Google

alla prova precedente dipende da constatato notevole maggior trascinamento; si assumerà pertanto una dissipazione di sole 350 calorie per litro; quindi in totale:

$$350 \times 95 = 33.250.$$

In totale, da *a*) ad *c*): calorie 253.100.

Il lieve sbilancio, che in queste due prove è rappresentato da una eccedenza relativamente piccola della quantità di calore erogata nel riscaldamento od altrimenti dissipato rispetto a quella calcolata come immessa nel reostato, è perfettamente spiegabile, date le incertezze insite in alcuni dei dati e dei coefficienti applicati, e tenuto presente fra l'altro che certamente la quantità di calore calcolata come somministrata al reostato è in difetto: invero in pratica l'accelerazione, specie nei primi tempi dell'avviamento, non è costante, ma è crescente; ne viene quindi che la parte di energia assorbita dal reostato è maggiore di quella calcolata nell'ipotesi dell'accelerazione costante. E lo è a maggior ragione ove si tenga conto anche dell'energia richiesta per l'acceleramento rotatorio delle masse rotanti, che per semplicità fu pure trascurato nei calcoli suesposti.

Si ritiene interessante indagare in base ai dati precedenti quale diminuzione di efficienza si sarebbe avuta supponendo l'acqua refrigerante e la soluzione sodica inizialmente a 25°, con temperatura media ambiente di 35 C.°, quale può verificarsi in estate. Si avrà, ammesso che la massima temperatura raggiungibile nella soluzione sodica sia quella di 88° e nell'acqua refrigerante di 86° (come si è avuto nella prova senza ventilazione, cioè alquanto al di là degli 84° presi come base nei primi nostri calcoli preventivi, di cui sopra si disse):

a) calorie assorbite dalla soluzione sodica: 1100 (88 — 25) = 69.300;

b) calorie assorbite dall'acqua refrigerante: 1300 (86 — 25) = 79.300;

c) calorie assorbite dai recipienti e tubazioni: 2600 (87 — 25) 0,111 = 17.900;

d) calorie dissipate per irradiazione e contatto: per rendere i risultati meglio paragonabili fra loro, ammettiamo che la durata media degli avviamenti, il tempo per riportare il treno nella posizione iniziale e la durata media delle soste abbiano gli stessi valori come nella prova con ventilazione, e supponiamo che gli avviamenti effettuabili siano 9 in luogo di 10 (ciò che si vedrà concordare coi risultati); si avrà:

$$18{,}5 \left\{ 40 \frac{82 \times 9}{60 \times 10} + 6 \frac{35 \times 9}{60 \times 10} \right\} \left\{ \frac{87 + 25}{2} - 35 \right\} = 20.500;$$

e) calorie dissipate per evaporazione: assumiamo la stessa quantità come nella prova con ventilazione ridotte di $^1/_{10}$ circa, essendosi supposti effettuabili solo 9 avviamenti in luogo di 10: cioè 28.400;

f) calorie dissipate colla ventilazione (per contatto):

$$\frac{9}{10} \, 1140 \times 1{,}18 \times 0{,}237 \left\{ \frac{87 + 25}{2} - 35 \right\} = 6000.$$

In totale da *a*) a *f*): 221.400 calorie.

In ogni avviamento, a quanto si è visto, si immettono nel reostato da 24.000 a 25.000 calorie circa, quindi, nelle condizioni sfavorevoli limiti qui considerate, si po-

Digitized by Google

trebbero eseguire ancora 9 avviamenti di seguito nelle condizioni di carico e di ascesa contemplate: cioè uno solo di meno rispetto ai 10 ottenuti nei due esperimenti, e 4 di più di quanto si era previsto di imporre come condizione tecnica da soddisfare nelle prescrizioni di fornitura per nuovi locomotori, nell'ipotesi di lasciare alla ditta di studiare e proporre il dispositivo, prima cioè che si pensasse a sviluppare direttamente a cura nostra lo studio ed il progetto di un reostato adeguato ai nostri bisogni.

II. — Nella tav. XII, in corrispondenza del diagramma di riscaldamento del reostato per la prova con ventilazione, è riportata in linea piena una curva che si riferisce al seguente esperimento. Dopo raggiunta coi successivi ripetuti avviamenti la temperatura finale di 85° C nella soluzione sodica, se ne provocò il rapido raffreddamento scaricando completamente il cassone dell'acqua refrigerante e poi facendo cadere in esso dell'acqua fredda fornita da una colonna idraulica, di quelle normali per rifornimento dei tender delle locomotive a vapore, colonne che esistono in tutte le stazioni importanti; mentre ciò avveniva, si manteneva convenientemente aperta la valvola di scarico del detto cassone, e si teneva in funzione sia la pompa di circolazione del reostato, sia quella di rimescolamento della soluzione sodica nel serbatoio del reostato stesso.

Come risulta dalla curva suddetta, essendo la temperatura dell'acqua fornita dalla colonna idraulica di 10° circa, in soli 11 minuti si riportò la soluzione sodica dalla temperatura iniziale di 85° a quella di circa 22°. Lo scarico completo dell'acqua càlda dal cassone richiede meno di un minuto e mezzo.

III. — Un'altra serie di esperimenti fu eseguita impiegando il locomotore, munito del reostato in prova, ad eseguire in trazione semplice certi treni merci raccoglitori, soggetti a molte manovre nelle stazioni intermedie, e che l'esperienza aveva dimostrato troppo difficilmente eseguibili in via normale coi locomotori aventi i reostati ordinari. Fra gli altri, furono eseguiti i treni seguenti:

1° un treno da Sampierdarena a Savona (linea pianeggiante avente ascesa massima di circa 6 ‰) con carico rimorchiato di oltre 1100 tonn. per un quinto circa del percorso e con un peso medio di tonn. 670 circa per il restante percorso. I dati rilevati furono i seguenti:

temperatura iniziale della soluzione sodica 19 C.°;
temperatura iniziale dell'acqua refrigerante 18 C°.;
avviamenti da 0 a 25 km.-ora eseguiti durante il percorso: n. 7;
avviamenti da 0 a 50 km.-ora eseguiti durante il percorso: n. 5;
durata delle manovre eseguite in diverse stazioni: minuti 108;
durata complessiva del percorso, comprese le soste e manovre nelle stazioni: minuti 270;
temperatura media ambiente: variabile da 20 a 25 C.°;
temperatura della soluzione sodica in arrivo a Savona: 65 C.°;
temperatura dell'acqua refrigerante in arrivo a Savona: 63 C.°;

2° dopo una sosta a Savona di minuti 78, senza variare in nulla le condizioni del reostato e cioè senza nè aggiungere acqua fredda alla soluzione sodica nè cambiare l'acqua refrigerante nè ventilare il reostato, si effettuò un altro treno merci, raccoglitore da Savona a Sampierdarena con carico rimorchiato medio di 520 tonnellate.

Digitized by Google

I dati rilevati in tale prova furono i seguenti:
temperatura della soluzione sodica in partenza: 60 C.°;
temperatura dell'acqua refrigerante in partenza: 58 C.°;
avviamenti da 0 fino a 25 km.-ora eseguiti durante il percorso: n. 15;
durata del percorso: 478 minuti;
temperatura media ambiente da 20 a 24 C.°;
durata delle manovre eseguite in diverse stazioni: minuti 65;
temperatura finale della soluzione sodica: 64 C.°;
temperatura finale acqua refrigerante: 62 C.°

IV. — L'ultima delle serie di prove eseguite fu il rimorchio in semplice trazione di un treno del peso, locomotore escluso, di 600 tonnellate, composto di 23 carri carichi, dal Campasso a Pontedecimo.

Questo tronco di linea, della lunghezza complessiva di km. 8,5, presenta una prima livelletta del 13,5 ‰, lunga m. 498, dal Campasso al Bivio Rivarolo; una seconda del 9 ‰, lunga oltre km. 2,2, fra Bivio Rivarolo e Bolzaneto; una terza dell'11 ‰, della lunghezza di circa 3 km., fra la stazione di Bolzaneto ed il disco di Pontedecimo seguita da altra del 12,5 ‰ lunga 550 metri. Una curva di 500 metri di raggio si sviluppa in parte sulla terza ed in parte sull'ultima e più acclive livelletta.

Il carico di 600 tonnellate è quello massimo attualmente ammesso su tale tronco di linea in relazione alla resistenza degli organi di attacco. Il carico invece finora assegnato alle locomotive elettriche del gruppo E-550 su tale linea, è di 530 tonnellate in semplice trazione a 25 km.-ora e di 400 tonnellate a 50 km.-ora, oltre al sovraccarico ammesso del 5 %: la potenza dei motori di trazione permetterebbe carichi più elevati, ma si erano dovuti stabilire limiti inferiori per assicurare gli avviamenti.

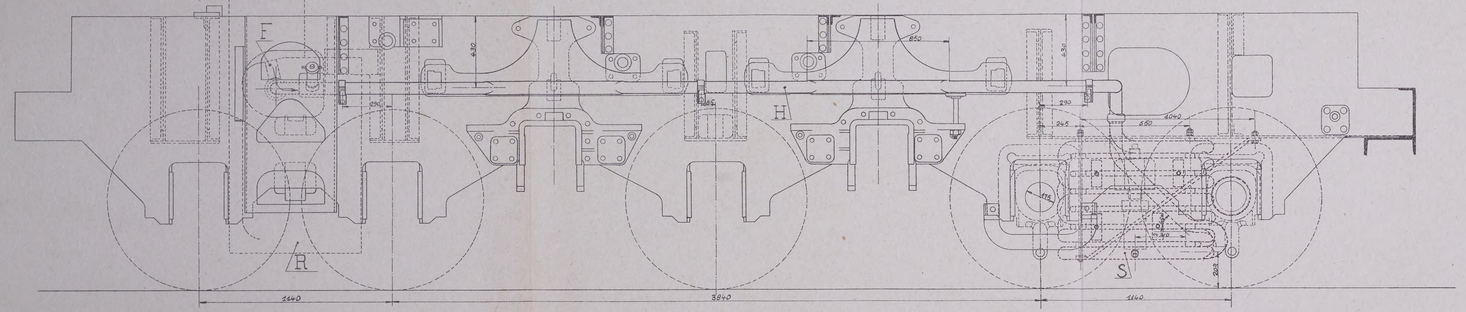
Lo sforzo sviluppato ai cerchioni della locomotiva per trainare alla velocità di 50 km-ora il treno del peso rimorchiato di 600 tonnellate, cioè di tonnellate 663 compreso il locomotore, sulla livelletta dell'11 ‰ si può valutare di kg. 9600; su quella del 13,5, di kg. 11.200; su quella del 12,5 ‰, con curva di 500 metri di raggio, si può calcolare di kg. 11.500. Corrispondentemente più elevati sono gli sforzi all'avviamento, in caso di fermata ai segnali situati lungo le citate livellette.

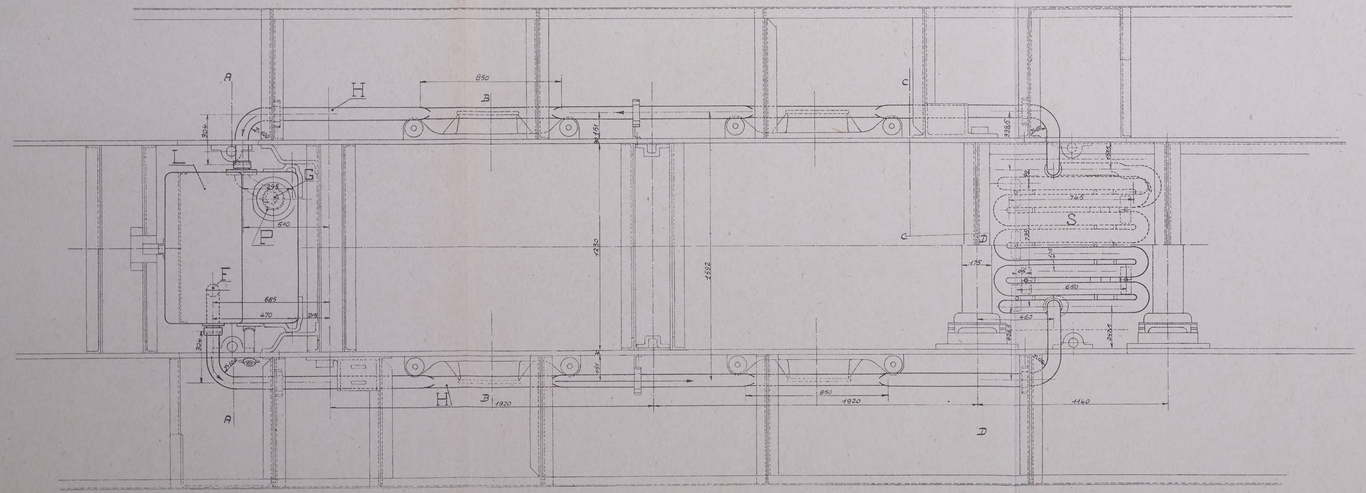
Venne eseguita una prima fermata al segnale di Bivio Rivarolo, cioè sulla livelletta del 13,5 ‰, e venne poi eseguito l'avviamento fino a 50 km.-ora con tensione di 3000 volta. Successivamente il treno venne fermato al segnale di Bolzaneto, cioè sull'ascesa del 9 ‰, ove, con tensione scesa fino a 2700 volta, fu ripresa la corsa portando il treno alla successiva fermata in stazione di Bolzaneto. Si eseguì un'altra fermata sulla livelletta dell'11 ‰ e venne nuovamente avviato il treno fino alla velocità di 50 km.-ora con tensione di 2900 volta; un'ultima fermata fu fatta al segnale di Pontedecimo, ove sulla curva di 500 m. di raggio con livelletta del 12,5 ‰ si eseguì l'avviamento fino a 25 km.-ora con tensione di 3100 volta.

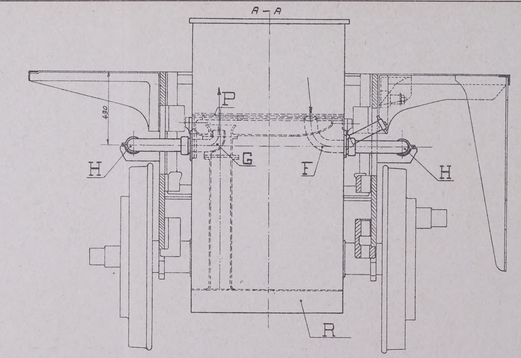
I dati rilevati furono i seguenti:
soluzione sodica: temperatura iniziale 15 C.°, temperatura finale 54 C.°;
acqua refrigerante: temperatura iniziale 13 C.°, temperatura finale 41 C.°;
temperatura massima raggiunta nella camera degli elettrodi: 57 C.°.

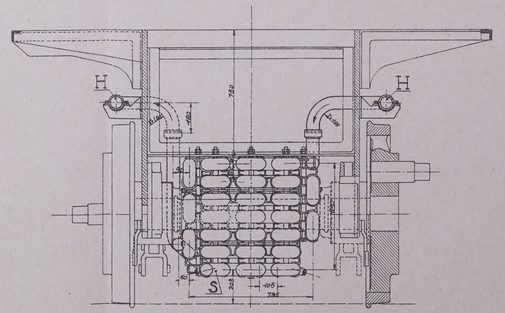
Digitized by Google

LOCOMOTIVA ELETTRICA GR. E 550 — AMPLIAMENTO DEL REOSTATO MEDIANTE L'AGGIUNTA DI UN SERPENTINO









LEGGENDA

F — Bocca del serpentino nella camera degli elettrodi.

G — Bocca di uscita del serpentino.

H — Tubi di collegamento del reostato al serpentino.

L — Camera degli elettrodi del reostato.

P — Rimescolatore centrifugo.

R — Reostato.

S — Serpentino.

TIP.-LIT. FERROVIE DELLO STATO - ROMA, 1917.

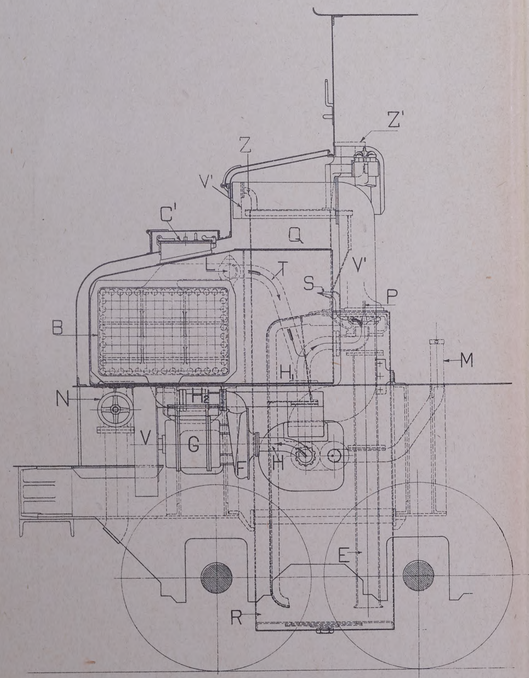
Digitized by Google

Digitized by Google

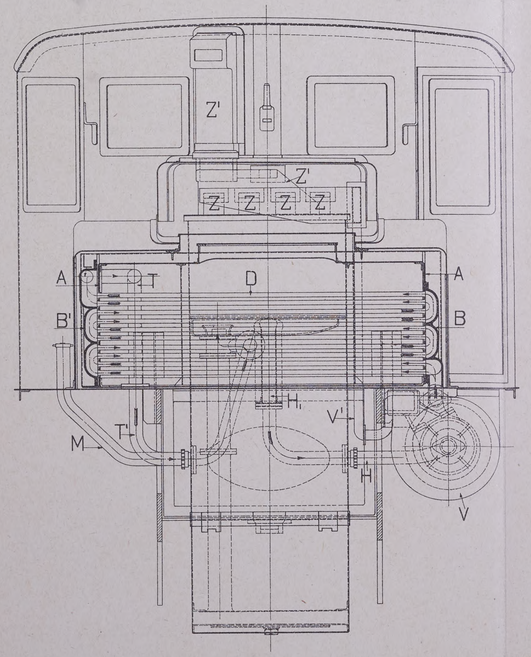
LOCOMOTIVE ELETTRICHE *E* 550

DISPOSIZIONE DEFINITIVA DEL REOSTATO LIQUIDO CON REFRIGERANTE IN ACQUA E VENTILAZIONE

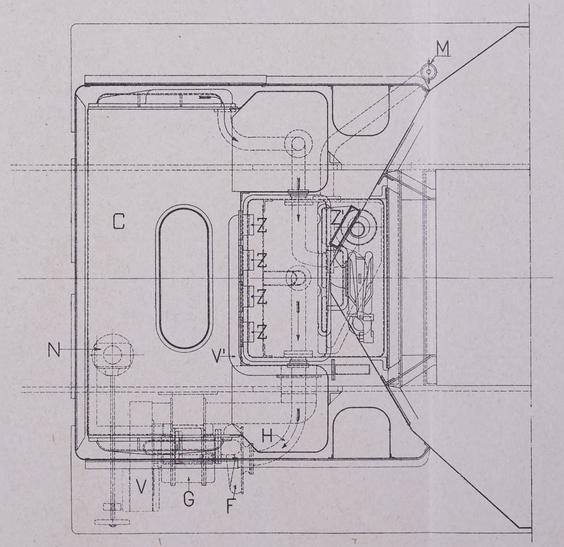
Sezione longitudinale



Sezione trasversale



Pianta

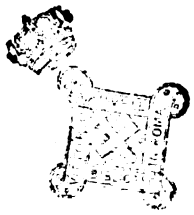


LEGGENDA

A — Piastre tubulari.
B, B¹ — Scatole collettrici.
C — Cassone dell'acqua refrigerante.
C¹ — Bocca di riempimento del cassone C.
D — Fascio dei tubi refrigeranti.
E — Tubo di aspirazione del rimescolatore P.
F — Pompa centrifuga.
G — Motore elettrico.
H — Tubo di aspirazione della pompa F.
H_1 — Bocca di aspirazione.
H_2 — Tubo premente della pompa F e di ingresso della soluzione sodica nel fascio refrigerante.
L — Uscita della scatola B¹.
M — Tubo di riempimento del serbatoio R del reostato.
N — Valvola di scarico del cassone C dell'acqua refrigerante.
P — Rimescolatore centrifugo.
Q — Camera degli elettrodi del reostato.
R — Serbatoio del reostato.
S — Feritoia di immissione nella camera degli elettrodi della soluzione sodica raffredata.
T, T¹ — Tubi di uscita della soluzione sodica dal fascio refrigerante.
V — Ventilatore del reostato.
V¹ — Condotta di ventilazione del reostato.
Z — Ugelli di iniezione dell'aria nella camera degli elettrodi.
Z¹ — Tubazione di sfogo del vapore dalla camera degli elettrodi.

TIP.-LIT. FERROVIE DELLO STATO - ROMA, 1917.

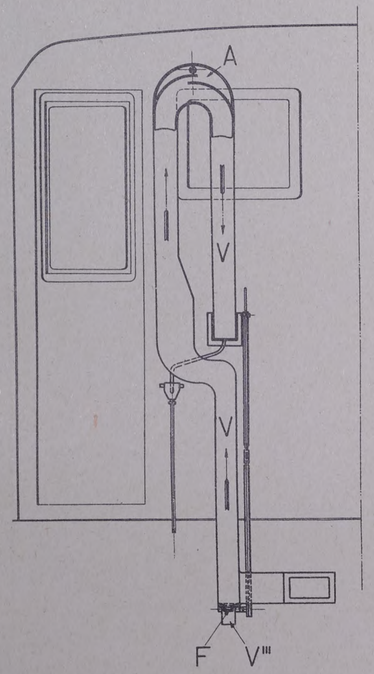
Digitized by Google



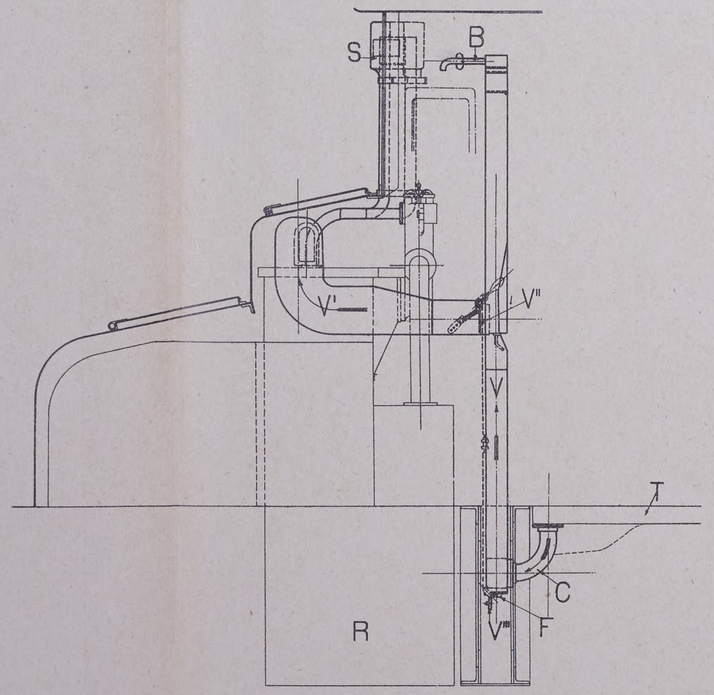
Digitized by Google

DISPOSIZIONE DELLA VENTILAZIONE DEL REOSTATO MODIFICATO SULLA LOCOMOTIVA ELETTRICA *E* 550.43

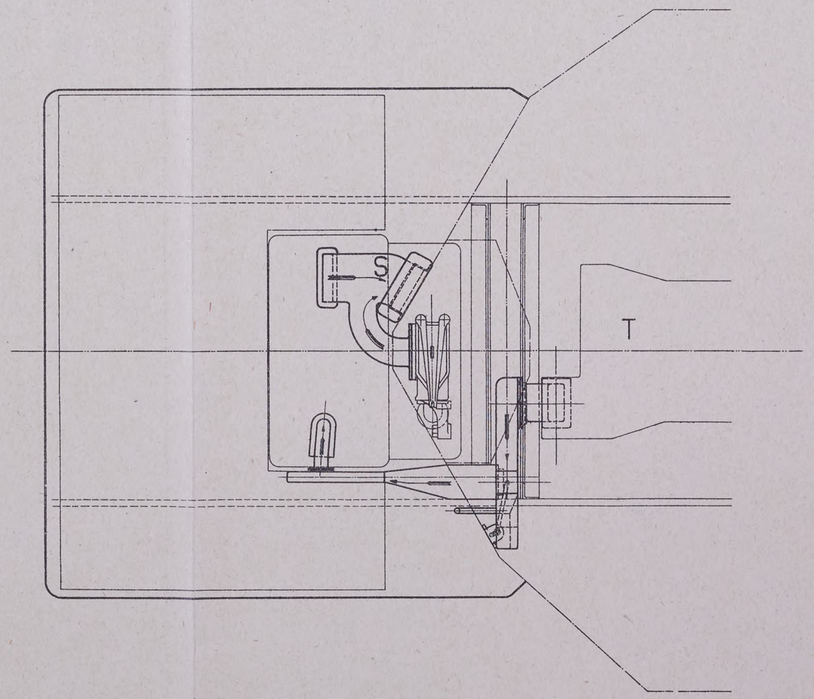
Sezione trasversale



Sezione longitudinale



Pianta



LEGGENDA:

A — *Camera d'aria.*
B — *Tubo di comunicazione coll'esterno.*
C — *Collegamento di cuoio.*
F — *Foro di scarico.*
R — *Serbatoio del reostato.*
S — *Tubo di sfogo del vapore.*
T — *Tubazione di ventilazione dei motori di trazione.*
V e *V'* — *Condutture di ventilazione del reostato.*
V'' — *Valvola di isolamento.*
V''' — *Valvola di scarico.*

TIP.-LIT. FERROVIE DELLO STATO - ROMA, 1917.

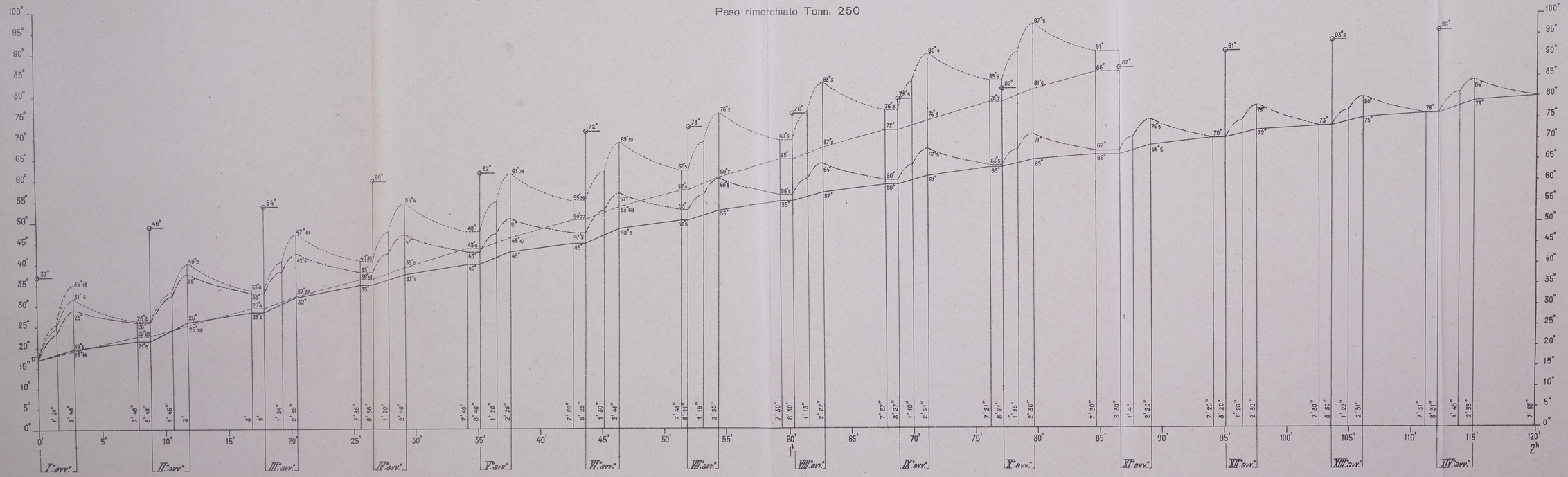
Digitized by Google

Digitized by Google

AVVIAMENTI DA 0 A 50 KM. - ORA EFFETTUATI CON LA LOCOMOTIVA ELETTRICA *E* 550.43

CON REOSTATO MODIFICATO SULL'ASCESA CONTINUA DEL 27,3 °/oo ED IN CURVA DI M. 500 DI RAGGIO

Peso rimorchiato Tonn. 250



—+—+—+— *Incremento teorico della temperatura della soluzione sodica, durante ciascun avviamento, supposto che non si abbia alcuna trasmissione di calore all'esterno.*

---------- *Andamento teorico della temperatura nella soluzione sodica* } *Supposta nulla la perdita di calore.*

– – – – – – *" " " " nell'acqua refrigerente*

—·—·— *Andamento sperimentale della temperatura nella soluzione sodica.*

——— *" " " " nell'acqua refrigerante.*

⊙— *Temperatura max raggiunta praticamente nella camera dei lamierini durante ciascun avviamento.*

TIP.-LIT. FERROVIE DELLO STATO - ROMA, 1917.

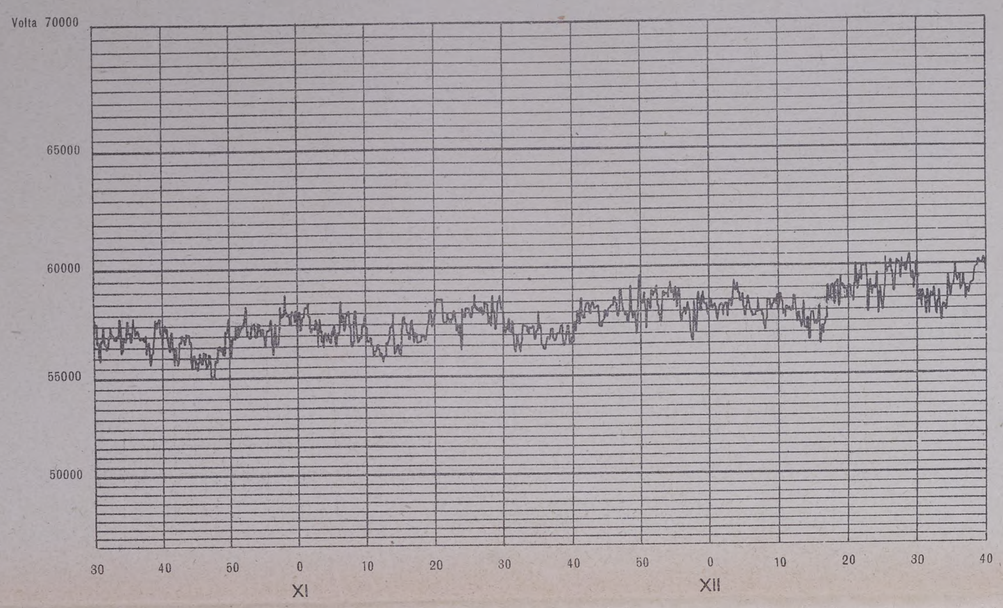
Digitized by Google

Digitized by Google

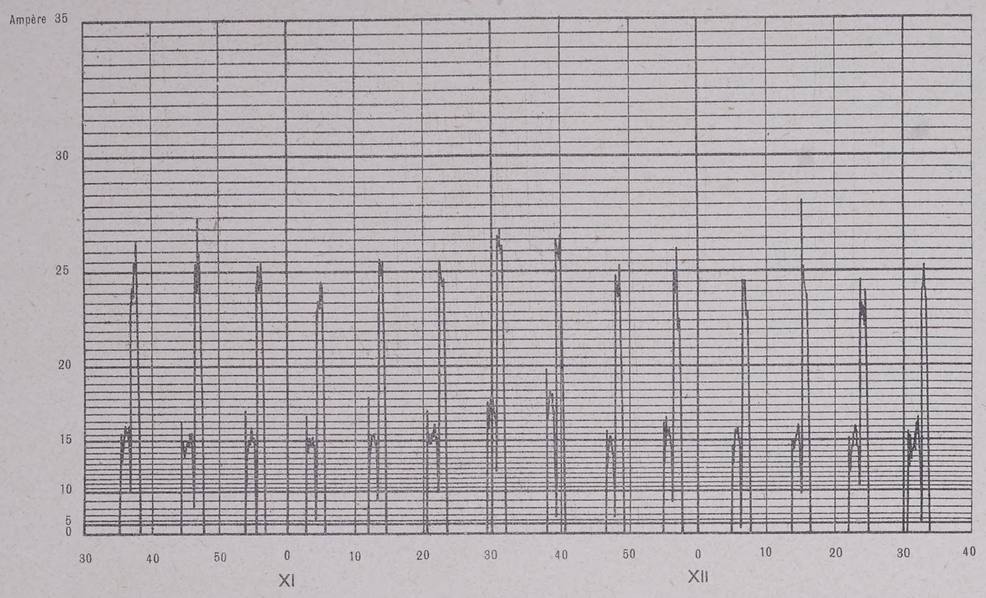
DIAGRAMMI RILEVATI NELLA SOTTOSTAZIONE DI BUSSOLENO DURANTE LE PROVE DI AVVIAMENTO FINO A 50 KM. - ORA FRA I CASELLI 45 e 46 DEL TRONCO **BUSSOLENO-MEANA** ESEGUITI IL 14-4-917 CON LA LOCOMOTIVA ELETTRICA *E* **550.43** CON REOSTATO MODIFICATO

Peso rimorchiato Tonn. 250

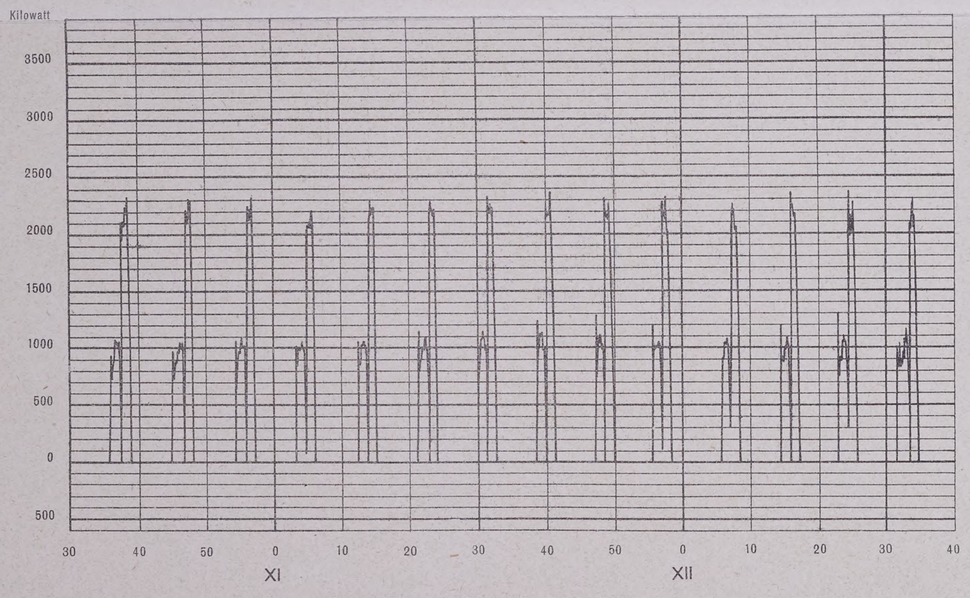
Tensione



Intensità



Energia



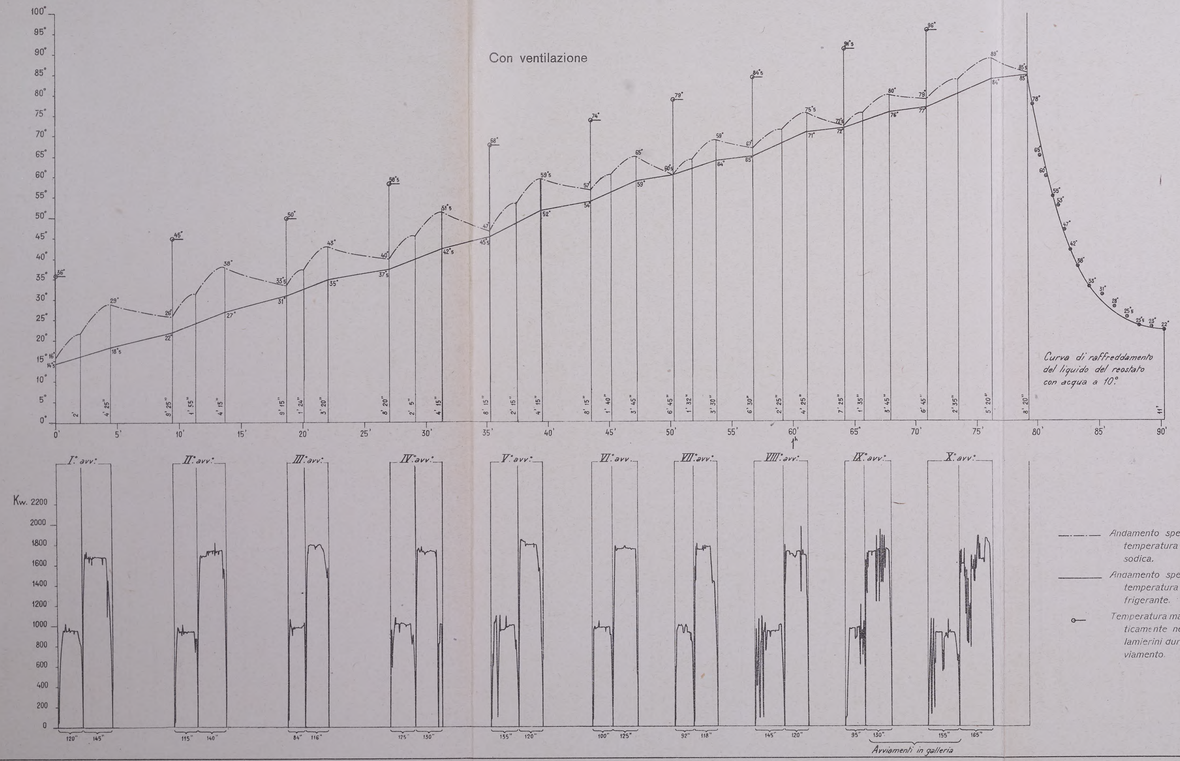
TIP.-LIT. FERROVIE DELLO STATO - ROMA, 1917.

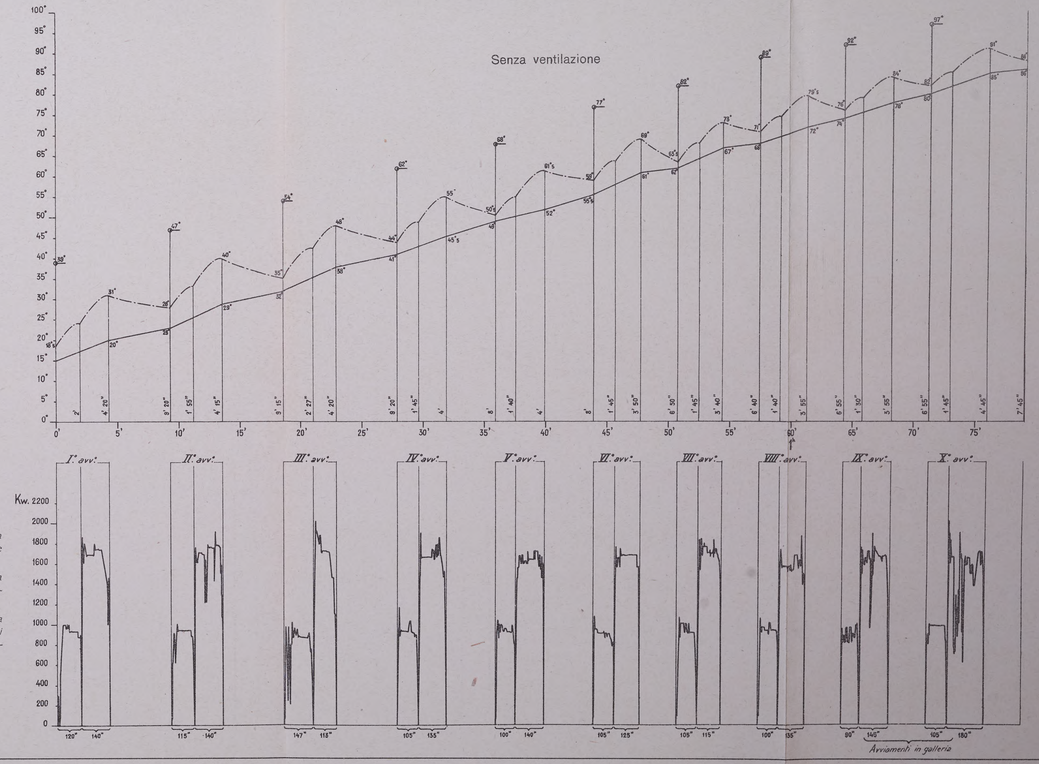
Digitized by Google

Digitized by Google

AVVIAMENTI SUCCESSIVI ESEGUITI COLLA LOCOMOTIVA ELETTRICA *E* 550.43 CON REOSTATO MODIFICATO SULL'ASCESA CONTINUA DEL 16 °/₀₀ IN SEMPLICE TRAZIONE FRA IL BIVIO SUCCURSARE E MIGNANEGO

Peso rimorchiato Tonn. 400





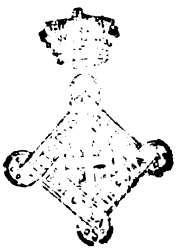
—·—·— Andamento sperimentale della temperatura nella soluzione sodica.

——— Andamento sperimentale della temperatura nell'acqua refrigerante.

o— Temperatura max raggiunta praticamente nella camera dei lamierini durante ciascun avviamento.

TIP.-LIT. FERROVIE DELLO STATO - ROMA, 1917.

Digitized by Google



Digitized by Google

* * *

Dalle prove eseguite e sopra accennate risulta che il nuovo reostato, definitivamente ora da noi adottato, giunge a risolvere in modo soddisfacente le difficoltà inerenti al rimorchio di treni a lungo percorso soggetti a frequenti fermate, anche a brevissimo intervallo l'una dall'altra, e nelle condizioni più gravose altimetriche e planimetriche che si possano presentare, rimorchiando carichi corrispondenti alla piena utilizzazione della potenza dei motori od al limite massimo ammesso in riguardo alla resistenza degli organi d'attacco.

L'intervallo minimo realizzato nelle prove fra due avviamenti successivi in salita ed a pieno carico fu di 3 minuti, ma è certo che colla costruzione definitiva, nella quale la superficie refrigerante è stata notevolmente accresciuta (di circa un terzo oltre il valore che si aveva nell'apparecchio usato negli esperimenti), sarà ridotto a due minuti ed anche meno.

Oltre a ciò, il reostato di cui si tratta rende possibile il rimorchio dei treni merci raccoglitori soggetti a numerose manovre nelle stazioni intermedie. Infine esso ci permetterà di aumentare, in certi casi in misura assai notevole, la prestazione assegnata alle locomotive elettriche, prestazione che si era dovuta finora per molte sezioni di linea ridurre sensibilmente al di sotto del massimo compatibile colla potenza dei motori, per riguardo alla limitata capacità dei reostati esistenti.

Infine la disposizione attuata permette in modo semplice ed in assai breve tempo (inferiore ad un *quarto d'ora*) il raffreddamento del liquido del reostato, quando esso al suo arrivo a destino si trovi riscaldato in seguito ad un prolungato servizio gravoso, eliminando la necessità che oggi, in certi casi, si presenta di ricorrere al cambio parziale della soluzione sodica, o di ricorrere ad una ventilazione, da eseguirsi in Deposito, della durata di qualche ora; l'uno e l'altro ripiego sono ovviamente assai onerosi. Col nuovo reostato, le soste nelle stazioni terminali per ripristinare il reostato nelle condizioni termiche iniziali sono ridotte a durata minima, e con ciò il coefficiente di utilizzazione delle locomotive elettriche viene ad essere notevolmente accresciuto.

Digitized by Google

La crisi del carbone in Germania

« *Mal comune, mezzo gaudio* », specialmente quando si divide il male fra nemici. Se l'Italia è in crisi di carbone, pure la Germania non sta allegra: e l'Italia non è paese naturalmente produttore di carbone!

La crisi del carbone in Germania si è incominciata a delineare nel 1916, specialmente nel secondo semestre: si è aggravata nel primo semestre 1917; in questi ultimi mesi ha accennato ad un miglioramento di situazione, ma ciò dipende anche dalla stagione, che, indipendentemente dal riscaldamento domestico, che manca in estate per la massima parte, dà, a parità di attività dei trasporti ferroviarî e della produzione industriale, un minore consumo di circa il 20 %. Ciò per effetto, evidente e naturale, della più elevata temperatura d'ambiente, propria dell'estate.

La crisi del carbone in Germania ha assunto nel primo semestre 1917 proporzioni particolarmente gravi in seguito:

1° alla *deficienza dei trasporti ferroviari.* Al 21 gennaio 1917 il *Telegraaf* valutava al 23 % la quota di materiale rotabile, carri e locomotive, fuori servizio, per difetto di manutenzione e ritardo di riparazioni; mentre la media normale era in precedenza dell'8 %.

Alla seduta del Landtag Bavarese del 1° febbraio, quel ministro dei LL. PP., attribuendo tale stato di cose alle necessità militari, concludeva le sue comunicazioni escludendo la possibilità di un miglioramento avvenire, malgrado che a costo di enormi sacrifizi finanziari si potesse sperare in un rinnovamento annuale del 5 % del parco ferroviario bavarese (*Münchener Neueste Nachrichten* 3 febbraio 1917);

2° *all'interruzione della navigazione fluviale;* divenuta quasi totale nei primi tre mesi del 1917 a causa della particolare rigidità dell'inverno passato (*Berliner Tageblatt* 23 maggio 1917);

3° *ingombro dei piazzali delle miniere;* conseguente nel primo periodo del 1917 a queste difficoltà di trasporto; tanto che nella sola Westfalia si accumularono così oltre 2.250.000 tonnellate di coke e oltre 1.000.000 tonnellate di carbone fossile. Le giacenze invernali salirono per la Westfalia al 3,25 % della produzione totale e nell'Alta Slesia al 1,4 % di questa (*Düsseldorfer General Anzeiger* 16 giugno 1917). Questi ingombri giunsero a tanto da obbligare per alcune miniere pure alla sospensione dell'estrazione del carbone. Ai primi di aprile 1917 circa 3.000.000 di mattonelle ancora erano in attesa di potere essere trasportati (*Rheinische Westphalische Zeitung* 2 aprile 1917);

4° *difetto di mano d'opera e crisi di produzione.* La mobilitazione ha sottratto molti minatori esperti, solo parzialmente sostituiti dai nuovi addetti; inoltre parte degli stessi cavatori di carbone è passata alla lavorazione dei campi (*Koelnische Zeitung* 9 maggio 1917). Nel tempo stesso si è andata sviluppando in parte della massa dei minatori tedeschi la tendenza a ridurre la propria produzione. Il *Düsseldorfer General Anzeiger*

Digitized by Google

(16 giugno 1917) constata infatti che « cessate le agitazioni, il rendimento non si è più risollevato al punto iniziale ».

La *Frankfurter Zeitung* (7 giugno 1917) attribuisce questo indebolimento generale del rendimento dell'operaio addetto alle miniere tedesche alla « insufficienza dell'alimentazione sia presso i prigionieri di guerra impiegati nelle miniere che presso gli stessi minatori di professione ». Ciò conferma la *Koelnische Zeitung* del 9 maggio 1917.

Di fronte all'aggravarsi della situazione al principio del giugno 1917 il Comando Supremo tedesco si rassegna ad allargare gli esoneri a favore dei minatori sotto le armi. Però alla metà di giugno poco era stato fatto al riguardo.

Il *Düsseldorfer General Anzeiger* del 16 giugno 1917 constata infatti « che la situazione sulla fronte non aveva consentito di mandare ad effetto i propositi dell'autorità » e che la Westfalia non aveva ricevuto sino allora che una piccolissima parte dei rinforzi operai necessari e che all'Alta Slesia non era ancora al giugno 1917 stato restituito alcun minatore.

Alla seduta del 9 luglio 1917, il segretario di Stato Helfrich ha comunicato al Reichstag a questo riguardo la seguente situazione:

Nel maggio 1917 la produzione di carbone delle miniere tedesche fu di 13.900.000 tonnellate in luogo delle 16.000.000 tonnellate del maggio 1914. Per converso la lignite accusava un leggero aumento nel maggio 1917, con 7.900.000 tonnellate in confronto alle 7.400.000 del maggio 1914 (*Magdeburgische Zeitung* 10 luglio 1917).

Conseguenza importantissima nei riguardi della produzione degli esplosivi, di questo indebolimento della estrazione del carbone, è la concomitante diminuzione dei sottoprodotti di distillazione, che « discendono al di sotto dei bisogni » avverte la *Frankfurter Zeitung* del 17 maggio 1917;

5° *forte consumo di carbone per i bisogni di guerra.* « L'esecuzione del programma di Hindenburg ha richiesto il consumo di considerevoli quantità di combustibili: maggiori di quelle che erano state previste », così il *Berliner Tageblatt* del 23 maggio 1917;

6° *diminuzione dell'importazione di ligniti dalla Boemia.* Nel 1915 l'importazione delle ligniti boeme subì fortissima contrazione, tanto che le officine di Sassonia, che specialmente si alimentavano di tale combustibile, dovettero esse pure ricorrere al carbone fossile di Germania. Nel 1917 la situazione è ancora peggiorata, scomparendo si può dire del tutto l'importazione in parola. Non vi è probabilità di ripresa, poichè la produzione boema si è ridotta del 55 % tanto da non bastare nemmeno ai bisogni locali (*Kreuzzeitung* 9 giugno 1917);

7° *esportazioni inevitabili.* Allo scoppio delle ostilità la Germania soppresse quasi del tutto le sue esportazioni di carbone, il che significava un risparmio di 25 milioni circa di tonnellate all'anno a beneficio del consumo proprio. Però in seguito sia per sostenere il proprio cambio, sia per sostenere la neutralità degli Stati confinanti la Germania, dovette riprendere l'esportazione del carbone; ciò specialmente nei riguardi della Svizzera. A favore di questa aveva previsto (accordo 2 settembre 1916, rinnovato nell'aprile 1917) un'esportazione mensile media di 253.000 tonnellate. Però la Germania non ha potuto soddisfarvi. Al 31 decembre 1916 era in ritardo di 135.000 tonnellate, pari ad una mancanza di 34.000 tonnellate al mese.

L'aggravamento della crisi interna accennata, per la produzione carbonifera della Germania, caratteristica del primo semestre 1917, ebbe pure i suoi evidenti riflessi sulla Svizzera. Questa ha ricevuto nel 1917:

Gennaio	197.000 ton.	Aprile	196.000 ton.
Febbraio	120.000 »	Maggio	180.000 »
Marzo	223.000 »	Giugno	200.000 »

Digitized by Google

Il *deficit* sale, sulle consegne promesse, a 400.000 tonnellate complessive, pari a 70.000 tonnellate al mese.

L'Olanda ed i Paesi scandinavi non hanno alcun impegno ufficiale da parte della Germania di consegna di carbone; e l'opinione pubblica locale, di fronte alla crisi propria, è avversa a tale esportazione;

8° *crisi di ripartizione.* La distribuzione del carbone disponibile al consumo non va esente da gravissime critiche pure in Germania. Ciò valga di *memento* a tutti coloro che pensano che solo presso i nostri nemici tutto marci in perfetta *organizzazione!* Vivaci sono fra l'altro gli attacchi contro l'accentramento berlinese da parte dei giornali più autorevoli della zona renana: *Rheinische Westfalische Zeitung; Kölnische Zeitung; Kölnische Volkszeitung.*

Fra l'altro sembra che l'Amministrazione centrale abbia affidato al Sindacato Renano-westfalico, istituito nell'aprile di quest'anno con diretta e predominante partecipazione dell'Amministrazione prussiana, delle commesse non proporzionate agli *stok* disponibili; mentre invece in altre regioni vi sia eccesso di produzione;

9° *la speculazione.* È stato fatto carico ad alcune Società minerarie tedesche di limitare artatamente la propria produzione per tenere alti i prezzi. Così pure la *Magdeburgische Zeitung* (24 aprile 1917) e la *Frankfurter Zeitung* (6 aprile 1917) circa gli accaparramenti di ligniti nel ducato d'Antralt.

Si ebbe così alla fine dell'aprile u. s. una situazione particolarmente critica per l'esaurimento delle scorte. Alcune officine da gas dovettero limitare o sospendere la produzione; così alcuni stabilimenti metallurgici.

L'autorità militare dovette intervenire per imporre all'industria di « utilizzare le proprie scorte di combustibili di qualità inferiore: polvere e coke », *Rostoker Anzeiger.* Ciò mentre molti piazzali di miniera era ingombri di carboni giacenti nell'impossibilità d'essere trasportati.

Con legge 8 aprile 1917 il Reichstag ha imposto sul carbone, all'estrazione della miniera, un'imposta del 20 % del prezzo di vendita. Tale imposta è andata in vigore il 1° agosto u. s.

Digitized by Google

INFORMAZIONI E NOTIZIE

ITALIA.

Commissioni per la Marina Mercantile.

S. E. R. Bianchi ha sciolto, come è noto, il Comitato del Traffico Marittimo; ha sostituito a questo una Direzione Generale del Traffico Marittimo, che ha affidata al nostro egregio collega ing. comm. A. Gullini, del Servizio Navigazione FF. SS.

In questo provvedimento è implicito un concetto organico, che vale porre in rilievo. Le funzioni esecutive debbono, in un Ministero, fare capo ad una Direzione Generale, non a una Commissione, mista, consultiva.

Vengono istituite ora tre Commissioni, di cui due permanenti ed una temporanea; di carattere consultivo, anzi con funzione in certa guisa di consulenza. Le Commissioni in parola, di cui riportiamo in appresso l'elenco dei componenti, hanno, come da questo appare, una caratteristica nuova: non ne fanno parte che uomini di industria, non vi sono funzionari!

Non sappiamo se siamo nel giusto; ma a noi tale composizione appare che valga ad affermare un concetto fondamentale, e nuovo, in materia di commissioni governative. Queste debbono agire liberamente, in rispetto al Ministro, indipendentemente dall'amministrazione, che da questi dipende. Esse debbono portare al Ministro l'espressione collettiva dei competenti ed interessati. Il Ministro poi risolve, assumendo i voti di queste Commissioni come uno degli elementi di giudizio; sentiti i propri funzionari; ma l'azione di questi deve svolgersi in rispetto al proprio Ministro, non in contradditorio coi rappresentanti dell'industria; contradditorio che nel passato, coll'ordinaria composizione mista delle commissioni a prevalenza assoluta dei funzionari dello Stato, riesciva in ultima analisi in un soffocamento della libera espressione degli interessi estranei all'Amministrazione dello Stato, e quindi ad un isolamento del Ministro, entro la sua burocrazia.

Al consiglio di qualche amico, più o meno competente, più o meno disinteressato, che aveva così la fortuna o l'abilità di avvicinare il Ministro, ed agire su questo *extra-moenia*, si sostituisce così il consiglio ufficialmente richiesto, ufficialmente dato dei competenti e dei rappresentanti di legittimi interessi.

Comitato (permanente) per esame e parere su questioni relative al traffico e ai trasporti marittimi.

Piancardi prof. Dionigi, direttore della Società di Navigazione Generale Italiana, membro del Consiglio Superiore della marina mercantile;

Digitized by Google

Coppi Cesare, amministratore delegato della Società Sicilia e consigliere di amministrazione della Società Lloyd Sabaudo;

Ferraris dott. Maggiorino, senatore del Regno, presidente della Federazione degli Armatori Italiani;

Fries Gualtiero, Consigliere delegato della Società Veneziana di navigazione a vapore;

Menada cap. Emilio, Consigliere delegato della Società Commerciale Italiana di Navigazione, membro del Consiglio Superiore della marina mercantile;

Mauro Giovanni Battista, Presidente della Camera di Commercio di Napoli, membro del Consiglio Superiore della marina mercantile;

Oberti Zaccaria, presidente della Camera di Commercio di Genova, membro del Consiglio Superiore della marina mercantile;

Parodi Vittorio Emanuele, Presidente della Federazione degli Armatori liberi italiani;

Perrone Mario, presidente della Società Nazionale di Navigazione.

Comitato (permanente) per esame e parere su questioni relative alla costruzione ed all'acquisto di naviglio mercantile.

Boselli Giuseppe, amministratore delegato della Società Fiat San Giorgio di Spezia;

Maglione avv. Felice, amministratore delegato della Società Bacini e Scali napoletani di Napoli;

Odero Attilio, dei cantieri N. Odero & C. di Genova (Foce) e di Sestri Ponente;

Orlando ing. Giuseppe, della ditta Fratelli Orlando & C. di Livorno, membro del Consiglio Superiore della marina mercantile;

Perrone Pio, presidente della Società anonima italiana Giovanni Ansaldo & C. di Genova;

Piaggio ing. Rocco, consigliere delegato della Società Cantieri Navali Riuniti;

Tosi ing. Gianfranco, direttore dei Cantieri Navali di Taranto;

Valsecchi ing. Giuseppe, tenente generale del Genio navale a riposo, membro del Consiglio Superiore della marina mercantile;

Nonchè: la

Commissione (temporanea) incaricata di proposte concrete in ordine alle modalità di costruzione delle navi mercantili.

Orlando ing. Salvatore, deputato al Parlamento, presidente;

Barricelli ing. Domenico, ispettore principale del Registro Nazionale Italiano, membro;

Beneduce prof. Alberto, amministratore delegato dell'Istituto Nazionale delle Assicurazioni, membro;

Boselli Giuseppe, amministratore delegato della Società Fiat San Giorgio, membro;

Enrico ing. Matteo, direttore tecnico del cantiere Navale Odero fu Alessandro & C.; membro;

Orlando ing. Luigi di Giuseppe, delegato tecnico dei Cantieri Fratelli Orlando, membro;

Piaggio ing. Rocco, amministratore delegato della Società Cantieri Navali riuniti, membro;

Soliani ing. Naborre, direttore generale Cantieri Navali Ansaldo, membro;

Valsecchi ing. Giuseppe, tenente generale del Genio navale della Riserva, membro del Consiglio superiore della marina mercantile, membro.

Digitized by Google

La metropolitana a Milano.

Pel dopo guerra, Milano pensa a fornirsi di una grande linea di tram sotterranea, imposta — ormai — dall'aumento continuo della popolazione urbana, dalla intensità sempre più vasta dei traffici, dagli accresciuti rapporti fra i cittadini, dall'ampliamento edilizio, dalla tendenza al decentramento delle abitazioni, dalla maggiore capacità individuale a spendere ed infine dal maggior valore del tempo.

A Milano lo studio delle Metropolitane ha già la sua storia. Risale al 1848 un progetto dell'ing. Mira per istituire nel letto della Fossa interna, resa asciutta, una linea tramviaria, naturalmente a trazione animale.

L'idea di servirsi del Naviglio per sede di linea Metropolitana venne ripresa dal conte Filippo Greppi nel 1902. Nel 1905 gli ingegneri Candiani e Castiglioni proponevano una linea sotterranea congiungente le due stazioni ferroviarie da essi propugnate, una a Porta Vittoria, l'altra a Porta Sempione.

Nel 1907 vennero fatte proposte dall'ing. Achille Bassetti alla Amministrazione comunale per promuovere gli studi di linee metropolitane. Si ebbero in seguito progetti parziali come quelli dell'ing. Carlo Broggi, dell'ing. Emilio Belloni, dell'ing. Enrico Beretta, nonchè qualche studio sommario d'iniziativa privata o dettati da finalità ed interessi particolari.

L'azione comunale per l'istituzione di linee Metropolitane ha inizio nell'agosto 1912 con la relazione del comm. Ciachi al sindaco Greppi. Il concorso fruttò sei progetti sui quali doveva pronunciarsi una Commissione, l'azione della quale venne poi in parte paralizzata dalle vicende politiche e dai successivi cambiamenti di Amministrazione.

Linea Pallanza-Locarno.

Il dipartimento federale delle ferrovie svizzere, per la progettata linea sulla sponda destra del Lago Maggiore da Pallanza Fondo Toce a Locarno, ha stabilito di massima il sovvenzionamento del tronco Locarno-Valmare.

La ferrovia Garessio-Oneglia al Consiglio provinciale di Cuneo.

Nella seduta del 13 agosto u. s. il Consiglio provinciale di Cuneo si è occupato della costruzione della linea *Garessio-Oneglia*, come di quistione connessa a quella delle acque del Tanaro.

Della relazione favorevole della Deputazione provinciale riportiamo integralmente le conclusioni:

« Oneglia e Porto Maurizio, coi comuni intorno e la immediata vicinanza di Sanremo, costituiscono un centro di larghissima promessa industriale che il Piemonte ha tutto l'interesse di mantenere nella sfera di sua naturale competenza.

« Ad un tale effetto risponde a pieno la nuova linea, la quale, coll'abbreviazione di quasi 50 chilometri reali, e colle migliori condizioni di pendenze e curve, appare l'unica idonea a neutralizzare le nuove attrattive di comodità e di breve percorso

Digitized by Google

che la prossima direttissima Genova-Milano offrirà alla riviera di ponente verso altre zone di grande attività nazionale (Oneglia-Savona-Bra-Torino, chilometri 214; Oneglia Genova-Milano, direttissima, chilometri 234; Oneglia-Garessio-Torino, chilometri 170) ».

Per l'elettrificazione delle linee piemontesi.

In una riunione del Consiglio direttivo del Comitato Piemontese per lo sviluppo degli impianti idroelettrici e delle industrie elettriche, tenutasi alla Camera di Commercio di Torino sotto la presidenza del comm. Guido Grassi, vennero approvate le seguenti conclusioni:

1° che da parte del Governo e del Ministero dei Trasporti vengano incoraggiati e facilitati dal punto di vista finanziario, amministrativo e tecnico, i Consorzi per elettrotrazione, dei quali già si hanno esempi in Italia: detti consorzi, sovvenzionati da potenti Enti finanziari e diretti da energie fattive ed attive potranno rendere più efficace, più rapida e più pronta l'esecuzione delle opere relative all'elettrificazione delle più importanti arterie ferroviarie a tutto vantaggio dell'economia nazionale;

2° che, in vista dei vantaggi finanziari che ne deriverebbero allo Stato e del maggior incremento di traffico di cui beneficierebbe la regione piemontese, venga fatta viva azione da parte degli Enti interessati presso il Governo, perchè il programma di elettrificazione, come fu prospettato nella relazione, abbia il suo pieno sviluppo nel più breve termine possibile.

Le linee proposte per la pronta elettrificazione che interessano il Piemonte sono: la linea Modane-Bussoleno-Torino e diramazione Bussoleno-Susa; la Torino-Alessandria-Genova; la Genova-Spezia; la Savona-Torino; la Torino-Milano.

Il porto di Ostia Nuova.

Il Consiglio Comunale di Roma ha approvata la proposta della Giunta relativa alla domanda di concessione per la costruzione del porto di *Ostia Nuova*.

Il problema di ridonare alla Capitale d'Italia la comunicazione acquea col mare, che fu uno degli essenziali elementi della grandezza della Repubblica e dell'Impero Romano, che fu la mèta sempre ambita e mai raggiunta della Roma papale, diede luogo sino dai primordi della contemporanea risurrezione di Roma alla compilazione di numerosi progetti e disegni, differenti fra loro sia negli scopi secondarî che a quello principale si connettevano, sia nei mezzi per raggiungerli.

In massima questi progetti si possono distinguere in due grandi divisioni: quelli di Roma unita al mare mediante un canale marittimo indipendente e quelli di Roma unita al mare mediante il Tevere migliorato nella sua navigabilità con acque più o meno profonde.

Tutti si accordarono però nella necessità di un porto marittimo a cui dovrebbe far capo la via navigabile.

Le varie commissioni che studiarono il problema furono tutte concordi nell'ammettere a base della risoluzione del problema del collegamento di Roma al mare i seguenti canoni fondamentali:

Digitized by Google

1° utilizzazione del Tevere per la navigazione col regolarizzarne l'alveo a mezzo di indigamenti longitudinali, di dragaggi e di argini, là dove occorrono, in modo da avere fondali di circa m. 3 lungo tutto l'alveo del fiume sino a Roma;

2° creazione di un porto marittimo a grandi fondali sulla spiaggia a sinistra della foce principale del Tevere e presso al termine del delta;

3° costruzione di un canale marittimo, assolutamente indipendente cioè dall'influenza degli stati di acqua e dagli interimenti del fiume, che ponga questo in comunicazione col porto ed abbia anch'esso fondali di m. 3.

***

Il Comitato Nazionale « Pro Roma Marittima », divenuto ente morale in data 14 novembre 1912, inoltrava domanda al Ministro dei Lavori Pubblici per ottenere di costruire il porto ed il canale sulla base di quei progetti tecnici che sarebbero stati approvati dal Ministero.

Il Ministero dei Lavori Pubblici rispondeva assicurando il Comitato che avrebbe disposto pel sollecito esame del progetto tecnico di massima delle opere, che dovrebbero formare oggetto della chiesta concessione, progetto che il Comitato presentava infatti il 14 febbraio 1914. In tale progetto, assecondando i criteri fondamentali affermatisi ormai attraverso tante Commissioni e preferiti dall'Amministrazione dei lavori pubblici, si traeva profitto dell'antichissimo canale di Fusano e di quelli della bonifica Ostiense nonchè della progettata Ferrovia municipale.

Il progetto comprendeva:

1° un avamporto con moli protraentisi in mare sino in fondali di m. 12;

2° adattamento dell'ultimo tratto del canale di Fusano per crearvi i bacini commerciali del porto, corredati dei necessarî impianti fissi e mobili per le operazioni del commercio;

3° dragaggio del canale di accesso dall'avamporto al porto;

4° adattamento dei canali di bonifica a canali di navigazione interna per congiungere il porto al Tevere;

5° costruzione di una conca di navigazione in sponda sinistra del Tevere allo sbocco in fiume del canale;

6° costruzione del raccordo con la Ferrovia municipale Roma-Ostia-Mare dello impianto ferroviario del porto.

Queste le linee di grande massima; se approvate dall'esame cui il Ministero le avrebbe sottoposte o modificate, il Comitato avrebbe svolto in seguito il progetto tecnico completo e dettagliato.

L'approvazione, salvo qualche osservazione e suggerimento, avveniva per parte degli uffici del Genio civile, ai quali il Ministro aveva sottoposto il disegno schematico presentato dal Comitato, e cioè, per parte dell'ufficio per il Tevere e l'Agro romano e per parte di quello pel Servizio generale.

Dopo di ciò urgeva al Comitato procedere allo studio definitivo dei particolari del progetto, e, perchè esso riuscisse sollecito e perfetto, chiedeva al Ministro che ingegneri dei due suindicati uffici del Genio civile fossero autorizzati a sviluppare gli studi di dettaglio ed a redigere i progetti definitivi tanto delle opere marittime, che di quelle per la navigazione interna.

Digitized by Google

Così il progetto tecnico del porto e del canale navigabile fu presentato dal Comitato il 30 ottobre 1914.

Con voto 15 dicembre 1914 il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici approvò in massima ed in linea tecnica il detto progetto, che riportò anche l'approvazione delle Commissioni locale e centrale dei porti.

I tre Corpi consultivi suggerirono alcune modificazioni che furono introdotte nel progetto; questo fu ripresentato al Ministero ed approvato definitivamente dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici con voto 15 aprile 1917.

A questo punto la Giunta, in seguito anche alle sollecitazioni fatte dalla Commissione municipale per il risorgimento economico di Roma, credette opportuno di avocare al Comune l'iniziativa della costruzione del porto di Roma e deliberò l'acquisto consensuale di tutti i diritti sul progetto dal Comitato nazionale « Pro Roma Marittima » presentato all'approvazione del Ministero dei Lavori Pubblici e relativa domanda di concessione.

Il porto di Milano.

La costruzione della linea fluviale Milano-Venezia che, come è noto, venne affidata al Comune di Milano per il tronco Milano-Po, rimarrebbe incompleta se non venisse integrata colla costruzione del porto. E alla costruzione del suo porto fluviale la città di Milano ha un interesse diretto e grandissimo, non solo per lo « Scalo commerciale » dove arriveranno le merci in genere destinate a Milano, ma sopratutto per lo « Scalo industriale » dove sorgeranno e si svilupperanno grandi industrie, in parte nuove per l'Italia e tutte importanti, che saranno raccordate alla linea fluviale e potranno fiorire pel basso costo dei trasporti per via d'acqua.

La prosperità che queste industrie possono arrecare a Milano è grandissima; ma perchè il futuro porto abbia tutto il suo sviluppo sono necessarie due condizioni:

1° che il Comune stesso, quale naturale rappresentante degli interessi di tutta la cittadinanza, sia direttamente investito della costruzione e dell'esercizio del Porto e di ogni direttiva al riguardo;

2° che possa disporre di aree di ampiezza sufficiente.

Il Consiglio comunale, con sua deliberazione del 29 maggio u. s., si pronunciava su queste direttive stabilendo in via di massima che dovesse chiedere per proprio conto la concessione della costruzione e dell'esercizio del Porto.

Allo scopo poi di assicurare il riconoscimento di queste due condizioni, da parte anche del Ministero, mentre proseguono alacremente tutti gli studi tecnico-economico-amministrativi pel progetto del Porto, il Comune chiese che, a sensi della legge sulla navigazione interna, gli fosse riconosciuto il suo diritto di prelazione alla costruzione del Porto: ed ora il ministro dei LL. PP. on. Bonomi, con suo decreto 26 andante n. 6381, ha appunto riconosciuto tale diritto al Comune di Milano con speciale riguardo allo sviluppo dello Scalo industriale.

Solo per dare un'idea dell'importanza del traffico che si prevede debba svilupparsi in un primo periodo nel futuro Porto di Milano, riportiamo questi dati tolti dal « Bollettino Statistico della Città di Milano ».

Digitized by Google

Carbone fossile, coke, minerali, metalliferi e materiale in massa. . .	Tonn.	800.000
Metalli greggi, ecc.	»	25.000
Oli minerali, nafte, infiammabili	»	20.000
Legname d'opera greggio e lavorato, legna da ardere	»	50.000
Materiale da costruzione	»	200.000
Concimi chimici e naturali	»	25.000
Prodotti agricoli, foraggi, erbaggi, frutta, ecc.	»	20.000
Cereali e farine	»	80.000
Vini, zuccheri, legumi secchi, frutta secca, coloniali, carni salate, pasta, formaggi, oli, grassi, alcool, aceto, agrumi, sale	»	90.000
Materie prime tessili, filati, tessuti, pelli, vetrerie, carta, terraglia, vernici, terre, prodotti chimici, prodotti dell'industria meccanica e industriali in genere	»	130.000
Totale . . .	Tonn.	1.440.000

ESTERO.

Dotazione mondiale di forze idrauliche.

La disponibilità di forze idrauliche dell'Italia è notevole: essa è calcolata dal Perrone, come è noto, in 4 milioni di cavalli dinamici. Si può discutere all'infinito su tale cifra, ma tutti i computi seri, o partendo da un punto o dall'altro, finiscono per riescire in cifre affini. I 4 milioni del Perrone sono relativi ad una portata di magra: sulla efficacia integratrice dei bacini è a farsi assegnamento, ma non conviene però abbandonarsi ad esagerazioni. Piuttosto lo sforzo concorde di governo ed industriale dovrebbe convergere ad elevare l'utilizzazione oraria delle nostre forze, che ora sta sulle 3000 ore all'anno, di fronte alle 8000 ore disponibili. Tale maggiore utilizzazione non può che venire da un più intimo e razionale coordinamento dei consumi di luce e piccola forza, con le grandi applicazioni industriali dell'energia elettrica: elettrosiderurgia, elettrochimica, elettrotrazione. Questo il programma dell'industria elettrica della Nuova Italia!

Però la lotta industriale è lotta mondiale: per stabilire sinceramente la posizione nostra, a questo riguardo, occorre considerare pure il valore relativo delle cifre; conviene porre i nostri 4 milioni di cavalli idraulici, di cui disponiamo, in rapporto alla disponibilità degli altri paesi.

Dal *Risorgimento* crediamo al riguardo utile riportare i dati comparativi seguenti che, se non possono pretendere ad un'assoluta esattezza, hanno però un valore indicativo importante:

Energia idraulica in 1000 HP.

NAZIONE	Disponibile	Utilizzata	% utilizzata
S. U. A.	28.100	7.000	24,9
Canadà	8.094	1.700	21,0
Francia	5.587	650	11,6
Norvegia	5.500	1.120	20,4
Spagna	5.000	440	8,8
Svezia	4.500	704	15,6
Italia	*4.000*	*976*	*24,0*
Svizzera.	2.000	511	25,5
Germania	1.425	18	43,4
Inghilterra	963	80	8,3

Digitized by Google

La nostra ricchezza è quindi in valore globale soltanto relativa. Piuttosto l'Italia è uno dei paesi ove l'utilizzazione idroelettrica delle sue forze naturali ha avuto uno dei migliori sviluppi. La sua percentuale di utilizzazione riesce dell'ordine di quella della Svizzera e degli Stati Uniti d'America, fra il 20 ed il 25 per cento. La massima percentuale a questo riguardo è tenuta dalla Germania, che, per quanto ricca di combustibili fossili e debolmente dotata di forze idrauliche, aveva avanti guerra portata l'utilizzazione di queste ad oltre il 43 per cento; ed ha, ora, durante la guerra attivamente aumentato questo sfruttamento.

Posta in rapporto alla superficie territoriale dei singoli paesi, la situazione di questi riesce rispettivamente:

	HP per miglio quadrato di superficie territoriale	
	Disponibile	Utilizzati
S. U. A.	9,30	2,31
Canadà	8,74	1,83
Francia	27,00	3,14
Norvegia	44,30	9,02
Spagna	26,00	4,08
Svezia	26,00	4,08
Italia	*43,80*	*10,70*
Svizzera	125,20	32,00
Germania	6,80	2,96
Inghilterra	10,90	0,91

L'Italia tiene quindi, come dotazione territoriale, una delle migliori posizioni, alla pari della Norvegia ed è soltanto superata dalla Svizzera, che al riguardo, data la sua limitata estensione e la sua caratteristica struttura orografica, si trova in condizioni particolarmente favorite.

In rapporto alla popolazione, la dotazione di energia elettrica risulta nelle cifre seguenti, secondo le quali la posizione dell'Italia non appare più tanto favorita:

	HP per ogni 1000 abitanti	
	Disponibile	Utilizzata
S. U. A.	310	76
Canadà	1.101	210
Francia	140	16
Norvegia	2.390	487
Spagna	270	24
Svezia	810	127
Italia	*140*	*34*
Svizzera	530	137
Germania	20	10
Inghilterra	21	12

Circa la ricchezza iraulica del nostro Paese non conviene quindi creare illusioni ed esagerare. Siamo un paese relativamente bene dotato; siamo uno dei paesi che hanno con particolare attività già sfruttata questa propria energia naturale; vi sono però paesi che sotto certi riguardi si trovano in questo campo anche in migliori condizioni di noi, certamente in condizioni non peggiori, e sono paesi minerariamente più ricchi di noi ed anche meno disgraziati in fatto di dotazione di combustibili fossili naturali. Tali, pure astraendo dagli Stati Americani, dalla Svizzera e dai paesi scandinavi, gli stessi Stati latini, nostri affini e contigui: la Francia e la Spagna, che in una attiva

Digitized by Google

politica idroelettrica, fino ad ora da essi meno che da noi curata, possono trovare efficace impulso, quanto noi e anche più di noi, al loro sviluppo industriale di dopoguerra.

Se noi sapremo mantenerci alla testa di questo movimento e dare alla elettrificazione delle nostre industrie idriche, tutto lo sviluppo e l'attivo impulso, che le nuove necessità del dopoguerra impongono, dando al movimento stesso una organizzazione volta essenzialmente a fini d'industria, la Nuova Italia non perderà certo la posizione sua; avanzerà anzi; ma a questo occorre sincera coscienza dei termini reali della lotta industriale del dopoguerra, pacifica quanto si vuole, ma non per questo meno aspra, difficile e pericolosa. A condurre questa al successo appunto non giovano i falsi ottimismi, ma occorre porre e proporre i problemi, quali sono, quali debbono essere soluti.

Il porto di Rouen nel 1916.

Il porto di Rouen ha assunto, dall'inizio della guerra, una grandissima importanza ed il suo tonnellaggio è notevolmente aumentato, come si può rilevare dalle cifre seguenti che indicano il numero di navi entrate ed uscite nel 1916:

Mese	Entrata	Uscita	Totale
Gennaio	506	503	1.009
Febbraio	458	468	926
Marzo	470	490	960
Aprile	572	552	1.124
Maggio	697	680	1.377
Giugno	675	694	1.369
Luglio	742	737	1.479
Agosto	736	719	1.455
Settembre	701	694	1.395
Ottobre	644	649	1.293
Novembre	595	602	1.197
Dicembre	600	603	1.203
	7.396	7.391	14.787

Il porto di Rouen con un movimento di 14.787 navi, le quali rappresentano un tonnellaggio in merci di una dozzina di milioni di tonnellate, si estende per 12 km. ed ha banchine popolate dalle industrie più diverse e più importanti. Perciò vengono fatti voti in Francia perchè si provveda sollecitamente a corredarlo degli impianti per le riparazioni indispensabili alla flotta che lo frequenta.

Concorso ad ingegneri dello Stato francese, riservato a mutilati.

Il Ministero delle poste e Telegrafi di Francia ha aperto uno speciale concorso a quattro posti di ingegnere nella propria amministrazione, tenendolo riservato ai mutilati di guerra.

L'esempio sembraci degno d'imitazione anche in Italia.

Ordinazione di carri della P.-L.-M.

La Compagnia Ferroviaria P.-L.-M. ha ordinato alla Società Americana « National Steel Car Cy. » 2500 carri coperti; ciò che porta a 4000 carri il totale della fornitura.

Digitized by Google

I risultati finanziari negli ultimi anni delle ferrovie francesi.

Dalla relazione che accompagna il progetto di legge per l'aumento delle tariffe sulle ferrovie francesi riportiamo un prospetto che riassume i risultati finanziari conseguiti in Francia dalle varie reti principali durante gli anni dal 1912 al 1916.

Anni d'esercizio	Introiti milioni	Spese milioni	Prodotti netti milioni	Oneri (compreso il dividendo minimo) milioni	Eccedenze milioni	Deficit milioni
Rete del Nord.						
1912	324.5	198.8	125.7	118.2	7.5	»
1913	336	206	130	122	8	»
1914	223.5	176	57.5	127	»	69.5
1915	164.5	141	23.5	130	»	106.5
1916	242	201	41	137.5	»	96.5
Rete dell'Est.						
1912	290.5	175	115.5	105.5	10	»
1913	305	188	117	110	7	»
1914	228.5	175.5	53	115	»	62
1915	191	161.5	29.5	117	»	87.5
1916	259	190	69	118	»	49
Rete Paris-Lyon-Méditerranée.						
1912	588	332	256	246	10	»
1913	596.5	340	256.5	248	8.5	»
1914	503	312.5	190.5	249.5	»	59
1915	557.5	316	241.5	254	»	12.5
1916	679	440	239	261.5	»	22.5
Rete d'Orléans.						
1912	301	168.5	132.5	141.5	»	9
1913	308.5	182.5	126	143.5	»	17.5
1914	281.5	183.5	98	149	»	51
1915	332	202	130	150	»	20
1916	377	250	127	151	»	24
Rete del Midi.						
1912	143	75.5	67.5	67	0.5	»
1913	147	80	67	68	»	1
1914	127	77	50	69.5	»	19.5
1915	135	82	53	71	»	18
1916	145	103.5	41.5	71.5	»	30
Rete dello Stato (Ovest ed antica rete).						
1912	313	279	34	121	»	87 [1]
1913	324.5	277	47.5	132.5	»	85 [1]
1914	297	256.5	40.5	236	»	95.5 [1]
1915	317	298	19	145	»	126 [1]
1916	374	376	— 2	148.5	»	150.5 [1]

[1] Compresi gli oneri del capitale industriale dell'antica rete dello Stato, valutati a L. 16.324.600 per anno.

Digitized by Google

LIBRI E RIVISTE

La sigla (B. S.) preposta ai riassunti contenuti in questa rubrica significa che i libri e le riviste cui detti riassunti si riferiscono fanno parte della Biblioteca del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani, e come tali possono aversi in lettura, anche a domicilio, dai soci del Collegio, facendone richiesta alla Segreteria.

PUBBLICAZIONI ITALIANE

La costruzione e l'esercizio delle ferrovie in Tripolitania ed in Cirenaica. (Ministero delle Colonie).

La relazione del Ministero delle Colonie sulle ferrovie libiche pone in chiara luce l'efficace concorso dato alla soluzione del problema ferroviario coloniale dall'amministrazione delle ferrovie di Stato sia durante la gestione militare, dal dicembre 1911 all'aprile 1913, in cui le ferrovie furono costruite sotto la direzione dei comandi militari ed esercitate specialmente per il servizio delle truppe, sia nel periodo successivo, nel quale intervenne l'amministrazione civile e fu inaugurato l'esercizio delle linee a servizio del pubblico.

Fu adottato il sistema di costruzione ed esercizio diretto, dopo che un esame approfondito ebbe mostrato l'inapplicabilità dei metodi attuabili per la concessione all'industria privata. Sebbene le nuove colonie non fossero abbastanza note, si poteva esser sicuri che per un'ampia zona non sarebbe stato facile trovare terreni fertili in larga misura o ricchezze minerarie tali da cedere alle imprese assuntrici quale adeguato corrispettivo degli oneri, come è stato fatto nel Congo belga ed in Tunisia. Si sarebbe potuto ricorrere ad uno dei sistemi con i quali lo Stato sussidia direttamente il concessionario: sia accordando un'annualità chilometrica fissa, come si usa in Italia, sia garentendo un certo interesse e l'ammortamento del capitale d'impianto, sia infine esperimentando il sistema misto adottato in India per la Indian Midland Ry. C. e per la Southern Marhatta Ry. C. Ma tali sistemi, che si riducono in sostanza ad anticipazioni di capitale di privati allo Stato, e quindi a prestiti larvati, erano poco opportuni per un programma relativamente modesto; per quello già in uso in Italia a sussidio fisso, in particolare, mancavano quei piani tecnici e finanziari ai quali il sussidio deve essere proporzionato.

Oltra questa parte generale, presenta interesse per i nostri lettori tutto quanto è detto nella relazione delle modalità tecniche adottate e dei lavori speciali eseguiti per vincere le difficoltà caratteristiche delle zone attraversate.

Armamento e sede stradale. — Lo scartamento è di m. 0,95; la larghezza della piattaforma stradale, tenuta in genere di m. 4, venne aumentata specialmente negli argini formati con materie sabbiose molto sciolte e facili ad essere trasportate dal vento. I primi tronchi di linea eseguiti in Tripolitania dall'autorità militare furono armati con rotaie da 36 kg. per m. l., provenienti da rifacimenti delle ferrovie italiane; nelle costruzioni successive si adoperò il noto tipo d'armamento delle nostre ferrovie complementari con guide pesanti 27,3 kg. per m. l.

I territori attraversati dalle ferrovie in Tripolitania sono di natura prevalentemente sabbiosa. Le stratificazioni di roccia, affioranti qua e là, sono costituite in quasi tutta la zona prossima

Digitized by Google

al mare da un calcare poco pesante e poco compatto, soggetto a rompersi e a sgretolarsi sotto i colpi dei picconi, e perciò inadatto a formare una massicciata stabile e a bene rincalzare le traverse. Considerando quindi che la formazione della massicciata con questo materiale avrebbe dato cattivi risultati e richiesto una forte spesa e che, d'altra parte, le materie sabbiose formanti il terreno, per essere permeabili, elastiche e non soggette a formare fanghiglia, si prestavano a costituire un buon appoggio per le traverse dell'armamento, si giudicò opportuno di posare l'armamento sul corpo stradale, senza l'interposizione della massicciata, e ricoprire le traverse con le stesse materie sabbiose. Ma, per prevenire il pericolo delle erosioni causate dal vento, si usarono traverse da scartamento normale, cioè lunghe m. 2,60, in modo da assicurare al binario una salda e larga base, anche quando fossero avvenuti parziali scalzamenti. Grazie a queste precauzioni, non si ebbero mai a deplorare incidenti di qualche gravità, poichè i pochi sviamenti avvenuti si dovettero a depositi di sabbie portate dal vento sul binario e non ad erosioni. Tuttavia con i materiali rocciosi ricavati dalle trincee, che si andavano aprendo per i nuovi tronchi, e con detriti delle cave esercitate a Tripoli per i lavori edilizi e portuali, si ricaricarono e si consolidarono le scarpate ed i cigli dei rilevati e si coprirono le traverse, in modo da conferire alla sede stradale una maggiore resistenza contro le erosioni del vento.

Per la Cirenaica, data la natura prevalentemente rocciosa dei territori attraversati, si è potuta munire la linea di una massicciata normale di pietrisco.

Per entrambe le colonie è stata oggetto di attento esame la quistione delle traverse di armamento. La quasi totalità delle ferrovie africane sono munite di traverse metalliche, poichè il legno vi si è dimostrato poco resistente, in ispecie contro l'azione di alcuni insetti roditori (termiti), che lo consumano in breve tempo, rendendo le traverse inservibili. In Tripolitania ed in Cirenaica non si è ancora riscontrata la presenza di tali insetti. E perciò l'urgenza delle costruzioni e la mancanza di un tipo sperimentato di traversa metallica, indussero ad adoperare traverse di legno di varie essenze, iniettate secondo i nostri sistemi. Non si sono finora verificati inconvenienti.

È stata studiata una speciale traversa metallica, analoga a quella usata con buoni risultati sulle ferrovie dell'Eritrea. Il tipo è stato approvato in linea tecnica dal Comitato superiore delle opere pubbliche della Libia, ma le presenti condizioni dell'industria siderurgica hanno impedito finora di farne una prima provvista a titolo d'esperimento.

Servizio d'acqua lungo le linee. — Questo servizio, vitale per l'alimentazione delle locomotive e per i bisogni del personale addetto alle stazioni ed alle linee, costituì subito uno dei problemi più gravi per la costruzione delle ferrovie libiche. Il risolverlo bene, oltre a liberare l'esercizio da gravi difficoltà e dalle spese pel trasporto dell'acqua, avrebbe portato altri benefici indiretti all'esercizio ferroviario. La presenza dell'acqua determina in quei paesi un immediato aggruppamento d'indigeni; e perciò, trovando acqua in quantità sufficiente per sopperire ai bisogni delle stazioni e per distribuirne a terzi, si aveva speranza di far nascere vicino alle stazioni dei piccoli abitati fissi che avrebbero contribuito alla messa in valore della regione ed alla sicurezza della linea e del personale.

Il problema fu risolto felicemente quasi dappertutto mediante pozzi trivellati, eseguiti per la maggior parte dalla ditta Romeo di Milano.

Uno dei primi fu il pozzo trivellato di el-Azizia, che raggiunse la profondità di m. 54,45, col diametro di m. 0,274. Esso dà acqua saliente per m. 18 nel foro tubolare, che si mantiene costante durante la pompatura, con una portata di mc. 5 all'ora.

Dopo di esso fu scavato quello di Bir Cuca, con profondità di m. 57,20, salienza d'acqua m. 15,40 e portata oraria di mc. 2.

Nella linea interna fu scavato un altro pozzo a El Meemrát raggiungendo la profondità di m. 105, con una salienza d'acqua di m. 14. La portata non fu potuta misurare, non avendosi sul posto una pompa per pozzi così profondi.

Digitized by Google

Altri due pozzi a el-Miamin ed a Umm el-Adâm raggiunsero rispettivamente la profondità di m. 39,29 e 84,50, con una salienza di m. 25 e 68 ed una portata oraria di mc. 2,40 e 2,10.

Sulla linea Tripoli-Zanzur-ez-Záuia, all'atto del ritiro dall'interno, si erano già scavati i seguenti pozzi:

	Profondità in m.	Altezza d'acqua in m.	Portata oraria in mc.
Zanzur	39,50	31,20	1,80
Saiiád	46,10	27,30	1,70
Lmáia	37,30	32,80	10 —
Et-Tuébia-Gargúza	40,60	40,60	4,20
Ez-Záuia	41,40	41,40	2,70

L'acqua risultava adatta per l'alimentazione delle locomotive e per usi domestici; e perciò furono ovunque iniziati, e in qualche luogo compiuti, gl'impianti di pompatura e dei serbatoi.

Il programma ferroviario propostosi dal Governo nella Libia, appena le condizioni locali lo consentiranno, potrà essere ripreso con vigoroso impulso e costituire il più rapido e sicuro mezzo di incremento e di benessere per quelle nostre Colonie. Il periodo difficile di avviamento è stato felicemente superato mediante il concorso prezioso delle ferrovie di Stato e l'opera benemerita del Capo Servizio ing. Gullini. A lui ed ai suoi coadiutori la relazione tributa parole di alto apprezzamento e di lode.

PUBBLICAZIONI FRANCESI

(B. S.) La ferrovia elettrica da Gergal a Santa Fè, in Ispagna. (*Revue Générale de l'Electricité*, 7 luglio 1917, pag. 20).

Sembrano non del tutto prive d'interesse alcune notizie generali sulla prima elettrificazione di ferrovie realizzata in Ispagna. Il sistema è il trifase; il ricupero dell'energia, ottenuto su larga scala, ha subito assicurato risultati economici, oltre che tecnici, molto favorevoli.

La compagnia delle ferrovie del Sud della Spagna ha aperto all'esercizio elettrico, nel giugno 1911, la linea da Gergal a Santa-Fè, lunga 22 km., che serve un'importante regione mineraria ed era prima esercitata a vapore. Questa elettrificazione fu motivata dalle crescenti difficoltà che si presentarono nel 1916 a causa dell'importante aumento del traffico merci.

La ferrovia da Gergal a Santa-Fè, a semplice binario, presenta frequenti pendenze del 28 $^0/_{00}$. Lo scartamento è di m. 1.673; le rotaie pesano kg. 30,5 per m. l. Il raggio minimo delle curve è di 300 m. Il peso dei treni rimorchiati è rispettivamente di 150 tonnellate per i treni ascendenti, composti di carri vuoti e diretti verso Gergal, e di 450 tonnellate per i treni discendenti, composti di carri carichi e diretti verso Santa-Fè.

La trazione a vapore è stata conservata per i treni viaggiatori di cui il servizio è poco importante.

La velocità dei treni di minerale è stata raddoppiata sulle ascese e portata da 12 km. all'ora (treni a vapore) a 25 km. all'ora (treni elettrici). L'orario prevede due treni per volta ed in senso inverso: l'incrocio è a Fuente-Santa, stazione intermedia della linea.

Il profilo e le condizioni d'esercizio sono particolarmente adatte al ricupero. Il sistema trifase ha reso possibile di realizzare semplicemente il ricupero e di limitare pure la velocità dei treni discendenti.

L'energia elettrica necessaria è prodotta da una centrale a vapore, che è impiantata a Santa-Fè, estremo della linea, perchè è in progetto l'elettrificazione del tronco da Santa-Fè ad Almeria.

La corrente trifase, 6000 v., 25 p., è generata da un alternatore calettato direttamente sull'albero di una macchina a vapore Compound tipo Lentz. L'alternatore gira alla velocità di

Digitized by Google

107 giri al minuto ed ha una potenza di 750 kw. (cos $\varphi = 0,8$); può sopportare un sovraccarico del 20 per cento per mezz'ora. La motrice, di 700 cavalli, è munita di un condensatore a miscela che può non essere adoperato grazie a un rubinetto a tre vie.

Un volano di 30 tonnellate e 4,80 m. di diametro completa il gruppo elettrogeno e comanda con cinghia l'eccitatrice dell'alternatore (potenza di 25 kw., velocità di 1280 giri al minuto). Una resistenza liquida assorbe automaticamente l'energia nel caso in cui quella restituita da un treno discendente non è utilizzata nello stesso momento da un treno ascendente.

Al rimorchio dei treni merci son destinati locomotori doppi, di cui ciascuna unità ha due assi accoppiati e pesa 26 tonn. In caso di bisogno, è possibile marciare con un locomotore semplice. La dotazione del materiale elettrico di trazione per la linea da Gergal a Santa-Fè comprende cinque unità semplici, che costituiscono due locomotori doppi e una riserva.

I risultati ottenuti sono stati eccellenti. La centrale fornisce una quantità trascurabile d'energia e di norma assicura soltanto gli avviamenti: il treno discendente fornisce quasi tutta l'energia necessaria a quello ascendente.

(B. S.) Il rilievo di carico dell'energia distribuita (*Revue Générale de l'électricité*, 23 giugno 1917, pag. 981).

Sovrapponendo i diagrammi di carico giornalieri di una centrale elettrica, si può costruire un diagramma solido molto espressivo dell'energia distribuita. [1]

Questo diagramma si può rappresentare sul piano con le curve di livello, che sono linee di eguale carico, e prende allora l'aspetto della rappresentazione topografica ordinaria del terreno. La figura qui riprodotta mostra un rilievo del genere della Società « Le Sud-Électrique », che esercita una vasta rete di distribuzione nei dipartimenti Bocche del Rodano, Gard, Valchiusa ed Herault. Questa società non produce direttamente la corrente; ma l'acquista presso la Società « L'Energia Elettrica del Litorale Mediterraneo » e la « Società d'Elettricità della Valle del Rodano » al KW-anno e presso la « Società delle Forze Motrici della Vis », di cui esercita l'officina. Un motore a combustione interna, impiantato recentemente ad Avignone, consente al Sud-Elettrico di assicurare più facilmente le punte.

Le sezioni fatte nel rilievo con piani verticali, dànno diagrammi giornalieri di carico o diagrammi del carico a una medesima ora per tutti i giorni di un lungo periodo, secondo che i piani stessi siano paralleli alla linea orizzontale o verticale del foglio.

Le valli sono di tre nature differenti:

a) le larghe valli che si producono la notte tra le 6 p. m. e le 6 a. m. e durante il giorno, per quanto meno accentuate, tra le 6 del mattino e le 6 della sera;

b) il burrone che discende verticalmente da nord a sud, tra mezzogiorno e le 2 pom. e che corrisponde al riposo del mezzogiorno;

c) le depressioni che si presentano in diversi posti, ma di cui la più caratteristica è quella che contorna da nord-ovest a sud-est i massi d'illuminazione della sera. La spiegazione ne è semplice; in inverno l'illuminazione si sovrappone all'energia utilizzata negli stabilimenti fin verso le 6 della sera; in estate, invece, vi è un buco tra queste due somme d'energia utilizzate, in quanto alla chiusura delle officine l'illuminazione non è ancora cominciata.

È evidente che i risultati dell'esercizio saranno tanto migliori, quanto più il rilievo sarà livellato si deve perciò cercare di colmare le valli ed abbassare le montagne.

Quistione delle valli – Clientela. — La migliore clientela per le valli del tipo *a*) sarà un'industria elettrochimica che marci soltanto la notte. Per il burrone del mezzogiorno, sembra dif-

[1] Vedi questa rivista, fascicolo marzo-aprile 1917, pag. 193.

Digitized by Google

ficile trovarne l'utilizzazione: si è riusciti ad attenuarlo durante la guerra diminuendo le ore di refezione nelle officine; ma si tratta di una misura di guerra che sparirà probabilmente al ritorno delle condizioni normali. Infine, per la depressione obliqua della sera, occorrerebbe trovare una industria che avesse bisogno d'energia in quel momento.

Quistione delle montagne - Produzione. — Tale quistione è intimamente connessa con la precedente, sopratutto al Sud-Elettrico che dispone, all'officina di Vis, d'un serbatoio di 11.000 mc. (o 2000 KW-O); si può, infatti, al momento delle depressioni, accumulare le acque nel serbatoio

per utilizzarle al momento delle punte. Prendiamo, p. es., le condizioni nell'aprile 1916: la capacità del serbatoio (2000 KW-O) è eguale a 200 KW (equidistanza) per 10 ore. Basta dunque, partendo dalla sommità d'aprile, addizionare le larghezze del massiccio di punta alle differenti curve di livello finchè si abbia un totale di 10 ore. Si arriva così alla curva 3400; ciò che viene a dire che la punta limitata dalla linea 3400 rappresenta 2000 KW-O. e che questa punta può essere assorbita dal serbatoio della Vis.

Una volta vuotato, il serbatoio potrà riempirsi di nuovo durante la notte o in una delle altre due depressioni.

Un'identica quistione si avrebbe, sebbene in una maniera più accentuata, per i mesi d'inverno.

Il regime della Vis si adatta, d'altra parte, molto bene al rilievo di carico del Sud-Elettrico, poichè la sua portata è più elevata in inverno che in estate. Se il fiume avesse un regime alpino,

Digitized by Google

cioè con portata massima in estate, è certo che una grande quantità d'energia sarebbe perduta o che si dovrebbe completare la produzione idraulica con una produzione termica molto costosa.

Sarebbe molto facile calcolare la migliore potenza *à forfait* che occorrerebbe sottoscrivere presso le due Società del Litorale Mediterraneo e della Valle del Rodano, conoscendo la quantità totale d'energia disponibile presso la Vis.

Queste poche indicazioni mostrano di quale utilità sia lo studio dei rilievi di carico per dirigere razionalmente la marcia di una centrale elettrica e l'esercizio di un'importante rete di distribuzione.

(B. S.) Dirigenza del movimento dei treni mediante il telefono presso gli Stati Uniti.

(*Revue Générale de l'Electricité*, 7 luglio 1917, pag. 13).

Il sistema d'esercizio ferroviario mediante il telefono applicato per la prima volta nel 1909, assicurava, nel marzo 1914, il servizio dei treni su 136.000 km. di linea presso gli Stati Uniti d'America e nel Canadà: le reti di questi due paesi misurano insieme 456.000 km.

L'autore, dopo avere esposto i vantaggi e la superiorità del telefono sul telegrafo, descrive dapprima l'organizzazione del servizio mediante il telegrafo e mostra poi come il telegrafo sia stato vantaggiosamente sostituito dal telefono. Descrive gli apparecchi selettivi « Western Electric Company » e ne espone il funzionamento su una linea telefonica che collega la stazione del dirigente con le stazioni intermedie.

L'articolo è in gran parte dedotto: 1° dalla conferenza fatta da Gregory Brown al *Pacific Coast Meeting* tenuto a Los Angeles nei giorni 25-28 aprile 1911 dall'*American Istitute of Electrical Engineers*; 2° dai documenti dalla *Western Electric Company*.

PUBBLICAZIONI INGLESI E DEL NORD-AMERICA

(B. S.) I processi di saldatura con l'arco elettrico.

Oltre ai due processi di saldatura autogena elettrica a mezzo dell'arco descritti nel n. 5, vol. IX del maggio scorso di questo periodico, ed indicati coi nomi « Benardos » e « Slavianoff » dei loro primi divulgatori, un terzo processo, molto meno conosciuto ed usato, ma che, in certe condizioni speciali e per lavori minuti, può dare ottimi risultati e permettere di ottenere scopi che cogli altri non sarebbero possibili, è quello dello « Zerener » (vedasi Glaser's Annalen 1907, vol. 60, Schweissen und Loten « Elektrische Schweissmaschinen für Massenfabrikation » vom kgl. Regierungsbaumeister Peter-Berlin).

In questo processo l'arco si fa passare fra due elettrodi di carbone inclinati l'uno sull'altro mentre un elettromagnete ne influenza col suo flusso il percorso, soffiando in fuori e distendendolo a guisa di ventaglio. I due elettrodi, naturalmente, possono venire avvicinati ed allontanati, per regolare l'arco, a mezzo di un semplice meccanismo e l'azione dell'elettromagnete può venire regolata secondo il bisogno.

La particolarità del processo Zerener consiste in ciò, che nella fiamma a ventaglio formata dall'arco sotto l'influenza dell'elettromagnete si hanno a disposizione zone con temperature regolarmente decrescenti dal centro alla periferia: zone che, convenientemente utilizzate, possono servire per il trattamento di metalli aventi il punto di fusione piuttosto basso, i quali potrebbero rimanere danneggiati se fossero assoggettati a temperature troppo elevate.

In pratica l'apparecchio generatore della fiamma si mantiene fermo in posizione appropriata, dipendente dalla forma e dalle dimensioni dell'oggetto da lavorare, ed in modo da lasciare perfettamente visibile all'operatore l'azione della fiamma ed il progresso del lavoro, mentre l'oggetto,

Digitized by Google

che deve essere facilmente movibile, può venire spostato in modo da mantenere il punto od i punti sui quali si deve agire, nelle zone aventi le temperature all'uopo necessarie.

Il processo Zerener era stato proposto all'Amministrazione delle F. S. da una ditta ungherese fino dal 1907 per effettuare la saldatura autogena dei cannotti di rame ai tubi bollitori di ferro, prestandosi le diverse temperature offerte dalla fiamma al vario trattamento termico occorrente ai due metalli da riunire.

Le esperienze allora fatte però non permisero di adottarlo, sia a causa dell'incertezza dei risultati che se ne ottennero, sia a causa dell'elevato prezzo richiesto dalla ditta per la fornitura degli apparecchi, sia infine a causa del costo del loro funzionamento che, da scandagli di massima, risultava, a parità di condizioni, notevolmente superiore a quello della ordinaria saldatura forte col forno a coke od a gas già in uso.

Anche nel processo Zerener, come nei processi Benardos e Slavianoff, devono venire impiegati, quando è necessario effettuare dei riempimenti, speciali materiali di riporto predisposti in barrette facilmente maneggiabili e costituite con metalli appropriati. In proposito giova osservare che una delle maggiori difficoltà che si presentano per mantenere inalterate, dopo la saldatura, le qualità dei materiali saldati, specialmente se questi sono materiali ferrosi, consiste appunto nella tendenza di essi, o di qualcuno dei loro componenti, ad ossidarsi quando si trovano ad alta temperatura in contatto coll'ossigeno dell'aria ambiente. Si ritiene ora opportuno cogliere l'occasione per richiamare l'attenzione degli operatori sopra una informazione di massima data da Sir P. A. E. Armstrong (*Engineering* del 16 febbraio 1917) relativa all'uso che fa una ditta inglese, di cui non è fatto il nome, di una bacchetta di materiale per riporto, che avrebbe lo scopo di evitare la detta ossidazione e che sarebbe costituita nel seguente modo: l'anima, che è formata da un bastone cilindrico di ferro o d'acciaio di qualità opportuna, è accoppiata ed a contatto con un sottile tondino di alluminio che le corre accanto parallelamente per tutta la sua lunghezza, ed è insieme ad esso ricoperta da uno strato di materia speciale, di cui non è indicata la composizione, ma che ha lo scopo di impedirne il contatto con l'aria e quindi la ossidazione.

Nell'uso col processo Slavianoff la corrente passa lungo l'anima e forma l'arco fra questa e le parti da saldare; il calore prodotto fonde tanto l'anima quanto il tondino d'alluminio, quanto la copertura, la quale ultima cadendo e distendendosi sopra i metalli fusi li protegge dal contatto dell'aria, serve a limitare la diffusione del calore e così assicura la completa fusione e la perfetta saldatura di tutto l'insieme. L'Armstrong assicura che non c'è tendenza nel materiale costituente la copertura di restare racchiuso nei metalli durante il loro raffreddamento perchè è molto più leggero e non ha alcuna affinità con essi.

(B. S.) Effetti degli abbassamenti di tensione sui motori di trazione a corrente continua. (Da una relazione presentata al Congresso annuale dell'Illinois Electric Railway Association dal sig. G. M. Woods della Westinghouse Electric and Manufacturing Company e pubblicata sull'*Electric Railway Journal*, n. 4, del 27 gennaio 1917).

La velocità di un motore in serie per una data intensità di corrente è direttamente proporzionale alla forza controelettromotrice, cioè alla tensione applicata al motore diminuita della perdita ohmica nel motore stesso.

La tensione della linea di contatto ha quindi una grande importanza sul funzionamento dei motori di trazione in serie; gli effetti di un abbassamento di tensione sono per la maggior parte sfavorevoli e quindi interessa studiarli attentamente.

L'effetto di un abbassamento di tensione sulla velocità media di corsa è quello che si può esaminare più facilmente. È infatti ben noto che, in un dato servizio di trazione elettrica, un abbassamento di tensione porta come conseguenza una diminuzione di velocità oppure una riduzione nel margine di velocità per effettuare dei ricuperi. Si osservi però che il periodo di tempo

Digitized by Google

in cui i motori sono percorsi da corrente si può distinguere in due periodi distinti; un primo periodo (di avviamento) in cui la velocità del veicolo dipende specialmente dalla rapidità con cui il manovratore passa da una posizione all'altra del controller e quindi la velocità stessa è fino ad un certo punto indipendente dalla tensione della linea, e un secondo periodo in cui i motori funzionano in parallelo, col reostato completamente disinserito; in questo periodo si fa sentire l'effetto delle diminuzioni di tensione. Orbene, nei servizi in cui le fermate sono molto frequenti, come nelle tramvie urbane, il secondo periodo di funzionamento ha importanza trascurabile rispetto al primo, invece nei servizi interurbani, con fermate meno frequenti, tale secondo periodo può avere una durata notevole e in tal caso l'effetto degli abbassamenti di tensione diventa sensibile. Pertanto nei servizi interurbani occorre aver maggiore cura di evitare abbassamenti di tensione oppure adottare equipaggiamenti elettrici a velocità più alte di quelle che sarebbero necessarie per le linee urbane.

L'effetto della tensione nel funzionamento delle locomotive e delle automotrici può essere esaminato sotto due punti di vista: 1° nell'ipotesi che l'orario debba seguire le variazioni della tensione; 2° nell'ipotesi che l'orario debba essere indipendente dalla tensione.

Nel primo caso le percorrenze, i consumi di energia e il riscaldamento dei motori variano nello stesso senso della tensione di alimentazione, se le variazioni della tensione avvengono nelle stazioni generatrici. Se invece le diminuzioni di tensione sono dovute a perdite ohmiche nelle condutture di alimentazione o nel trolley, esse dànno luogo ad aumenti nel consumo di energia riferito alla stazione generatrice.

Nel secondo caso invece ogni variazione di tensione ha come conseguenze una variazione nello stesso senso del margine di velocità per ricuperi ed una variazione in senso opposto del consumo di energia; per quanto riguarda il riscaldamento dei motori, per ogni lunghezza di corsa esiste una tensione per la quale detto riscaldamento è minimo. Però l'influenza delle variazioni di tensione sul riscaldamento dei motori è piccola; ad ogni modo la maggior spesa di manutenzione dei motori che potrebbe derivare dal maggior riscaldamento dovuto all'aumento della tensione, è compensata dalla minor spesa che si incontra, in tal caso, per il consumo dei ceppi dei freni e dei cerchioni delle ruote in conseguenza del fatto che per mantenere l'orario si deve iniziare la frenatura quando la velocità è già discesa a un valore più basso.

Se la resistenza ohmica delle linee di alimentazione e dei trolley è molto elevata, può anche accadere che sia più alta la velocità coi motori in serie che coi motori in parallelo.

Supponiamo, ad esempio, che il binario, costituente la linea di ritorno, consti di rotaie del peso di 90 kg. per metro e la linea di contatto sia costituita da un filo di rame n. 0000 alimentato da una sola estremità. La resistenza totale per km. sarà di 0,190 ohm. Se la tensione alla sottostazione è di 625 volta ed all'estremità della linea (a 8 km. di distanza dalla sottostazione) si trova un'automotrice a quattro motori, ciascuno dei quali assorbe 70 ampère, la tensione di alimentazione dell'automotrice, coi motori in parallelo, sarà di 200 volta. Invece, se la stessa automotrice avesse i motori in serie-parallelo, la tensione sarebbe di 412 volta (cioè 206 per ogni motore). Conseguentemente con quest'ultima disposizione si avrebbe una velocità alquanto più elevata.

Un rimedio ovvio per mantenere la velocità di corsa nonostante gli abbassamenti di tensione è quello di aumentare permanentemente la tensione erogata dalle Centrali o dalle sottostazioni di alimentazione; tale provvedimento può essere preso soltanto dopo essersi assicurati che non possa recar danno agli equipaggiamenti elettrici, sia delle Centrali e delle sottostazioni, sia delle automotrici. Un altro rimedio consiste nel viaggiare coi motori in serie anzichè in parallelo quando, in tal modo, si può ottenere una velocità maggiore (come nel caso succitato) o per lo meno poco minore.

Nel caso di linee interurbane, quando gli abbassamenti di tensione sono molto forti, sarà pure opportuno fare gli avviamenti accelerando più rapidamente coi motori in serie e meno rapida-

Digitized by Google

mente coi motori in parallelo. Infine, per ridurre gli abbassamenti di tensione, occorrerà evitare di avviare, quando sia possibile, contemporaneamente più locomotori o automotrici in una stessa stazione.

(B. S.) La relazione di minoranza della Commissione d'inchiesta ferroviaria canadese.[1] (*Railway Age Gazette*, 4 maggio 191).

A. H. Smith, Presidente della New York Central Rly, uno dei tre componenti la Commissione canadese d'inchiesta ferroviaria, ha presentato una relazione di minoranza con proposte radicalmente differenti dalle altre avanzate dai suoi colleghi.

Nel passare in rassegna la situazione presente e nello indagare ciò che occorre per la sistemazione delle sei ferrovie principali del Canadà (Canadian Pacific, Grand Trunk, Grand Trunk Pacific, Intercolonial, National Transcontinental e Canadian Northern), il relatore si propone tre quesiti principali:

1° se è necessaria la riorganizzazione di queste ferrovie, formanti nel complesso tre sistemi attraverso il continente canadese;

2° se devono essere riscattate dallo Stato;

3° se la situazione della Intercolonial possa essere cambiata, ed in caso affermativo quale vantaggio porterebbe la sua fusione nei tre sistemi anzidetti.

E premette che vorrà risolverli tenendo presente la politica ferroviaria sinora seguita dal Governo canadese, ed assumendo come dato di fatto che l'esistenza di queste ferrovie create coll'aiuto e colla sanzione del Governo è una prova efficace per concludere che il popolo ne desidera la sopravvivenza.

Che esse sieno state costruite in anticipo sul sentito bisogno commerciale come è dimostrato dall'anormale situazione finanziaria, non sembra ragione sufficiente per condannare la politica seguita, mirante allo sviluppo della nazione o condannare la capacità e la integrità di coloro che le ferrovie costruirono sotto le direttive d'una tal politica. Nè esistono condizioni per garantire che un differente indirizzo politico potesse condurre a meglio fronteggiare situazioni difficili quali quelle che sono oggi sul tappeto.

Dopo aver analizzato le condizioni di esistenza dei sei sistemi il relatore così li riassume:

« La Canadian Pacific è in grado di provvedere da sè al proprio avvenire. Essa è e deve rimanere in concorrenza con le altre ferrovie, e pel miglior interesse nazionale deve permanere, salvo ad assoggettarla alle norme d'ordine generale e comuni a tutte le altre ferrovie ».

La Grand Trunk riuscì sui tronchi orientali, ma non su quelli dell'occidente. La Canadian Northern al contrario riuscì sui tronchi occidentali, ma le nocquero quelli estendentisi verso est. V'è quindi un'estesa duplicazione nell'ovest perchè le linee improduttive della Gran Trunk Pacific sono fra quelle produttive della Canadian Northern; una eguale duplicazione all'est perchè le nuove linee della Canadian Northern sono fra quelle antiche della Grand Trunk; ed una duplicazione dissipatrice si trova nella regione intermedia fra North Bay e Winnipeg, dove le linee dalla Canadian Northern corrono parallele a quelle statali.

Per cui occorre: 1° lasciare come si trova la Canadian Pacific; 2° affidare alla Grand Trunk l'esercizio delle proprie linee dell'est e quelle orientali della Canadian Northern; 3° affidare alla Canadian Northern l'esercizio delle proprie linee dell'ovest ed il sistema della Grand Trunk Pacific; 4° lasciare allo stato l'esercizio delle linee di congiunzione, esercizio eventualmente affidabile anche a private Società.

Vi sono differenti modi per condurre a termine un simile progetto, ma al relatore sembra

[1] La relazione di maggioranza fu data nel numero precedente; 15 agosto 1917, pag. 92.

Digitized by Google

meglio raccomandabile quello che comporta minori turbamenti nei valori dei titoli e nel credito, che evita combinazioni non sperimentate e non implica il *protrarsi* di contestazioni.

Di qui le proposte seguenti:

a) Riforma della legge e della politica ferroviaria in modo che alla Commissione statale ferroviaria sia data giurisdizione su tutte le ferrovie per quanto riguarda la determinazione di massimi e minimi prezzi di trasporto, l'emissione di titoli, la costruzione di nuove linee ed altri affari di competenza di Governo;

b) costituzione d'una Direzione statale di ferrovie composta di due funzionari governativi e tre privati cittadini, cui conferire tutte le facoltà per agire come sopra;

c) sollevare la Grand Trunk dai suoi obblighi circa l'esercizio della Transcontinental con rinuncia di tutti i suoi diritti su quest'ultima ferrovia; toglierle le linee della Grand Trunk Pacific per affidarle alla Direzione Governativa indennizzandola con un pagamento annuale pari alle passività fisse incontrate; affidarle l'esercizio delle linee della Northern Pacific all'est di North Bay e Porry Sound contro pagamento delle passività annuali fisse. L'affitto dovrebbe durare 21 anni. Gl'impianti non di carattere ferroviario di proprietà della Grand Trunk nelle contrade dell'est da lasciarsi alla Società;

d) richiedere alla Canadian Northern di limitarsi all'esercizio delle linee all'ovest di Winnipeg; toglierle le linee all'est di Vinnipeg affidandone l'esercizio alla Direzione governativa per 21 anni, contro pagamento delle passività fisse annuali; affidarle, per lo stesso periodo, l'esercizio delle linee della Grand Trunk Pacific, contro pagamento delle passività fisse annuali, prorogando fino a sette anni dopo conclusa la pace le esenzioni concesse alla Grand Trunk Pacific per sette anni dopo la sua costruzione, ed esonerandola dall'esercizio di qualunque impianto non ferroviario del Grand Trunk nelle contrade dell'ovest;

e) affittare le linee fra North Bay e Winnipeg (ad eccezione di quelle della Canadian Pacific) per 21 anni alla Canadian Northern od alla Grand Trunk (o ad una nuova Società), richiedendo all'affittuario il capitale necessario pel l'acquisto del materiale mobile, per mantenere le linee e condurre l'esercizio nelle migliori condizioni possibili; costruzione da parte del Governo ed anche della Società affittuaria d'un tronco di congiunzione di circa 30 miglia lungo il Lago di Ontario;

f) facoltà al Governo ed alle Società di disdire gli accordi dopo 10 anni su eque condizioni.

In caso che per qualunque ragione si renda impossibile tradurre in atto le proposte ed il Governo trovi più conveniente rimanere in possesso delle proprie ferrovie, il relatore raccomanda che l'esercizio si affidi ad una Società privata. Anche con quelle linee che non producono tanto da coprire le spese fisse il Governo può offrire condizioni di affitto tali da attirare una Società esercente.

Ma il problema più grave, presente ed incombente, è la scarsità di materiale rotabile sulle linee canadesi. Per qualunque decisione circa il futuro assetto delle linee occorre risolvere la fase acuta attuale nel problema dei trasporti dovuta alla deficienza di locomotive e di carri. Epperò è necessario che il Governo intraprenda immediatamente a dotare le ferrovie del materiale necessario a fronteggiare la situazione attuale, salvo a contrattare in seguito colle Società per l'affitto e la vendita del materiale medesimo.

In conclusione il relatore si è studiato di evitare un cambiamento radicale nella politica ferroviaria finora seguita, ritenendo che rimedi e ritocchi parziali sono spesso più efficaci e più giusti nelle conseguenze che sostanziali e profondi cambiamenti. Avendo studiato a fondo il problema, è convinto che esso può trovare soddisfacente soluzione con un equo e mutuo riconoscimento delle difficoltà da sormontare e colla piena e libera cooperazione fra Governo e Società. Sarà così possibile indurre alla direzione delle ferrovie private capitale e capacità privata degna dell'altezza del compito ed in grado di aprir la via ad uno prospera situazione. Non è ormai più ripetuto che l'interesse privato delle Società è antagonistico all'interesse pubblico; bensì tutti,

Digitized by Google

Governo, Società e pubblico, abbiamo imparato che i due interessi sono inseparabilmente uniti, e devono sorreggersi o cadere insieme. Con queste fondamentali verità il più promettente avvenire delle ferrovie canadesi può essere assicurato, permettendone l'esercizio mediante Società private. La speranza del pubblico onore e della pubblica riconoscenza deve essere aperta al genere umano per assicurare i migliori risultati alle umane intraprese.

(B. P.) La resistenza alla presso-flessione dei pilastri metallici. (*Engineering News Record*, 28 giugno 1917, pag. 639).

Il *Bureau of Standards* degli Stati Uniti ha compiuto in tre anni nel suo laboratorio a Washington, sotto la direzione di G. R. Olshausen, ingegnere-fisico, prove di resistenza alla presso-flessione su più di 200 colonne.

Sebbene le prescrizioni relative alle qualità del metallo siano state fissate con grande cura e più severamente che per il commercio ordinario, in maniera da realizzare, per quanto possi-

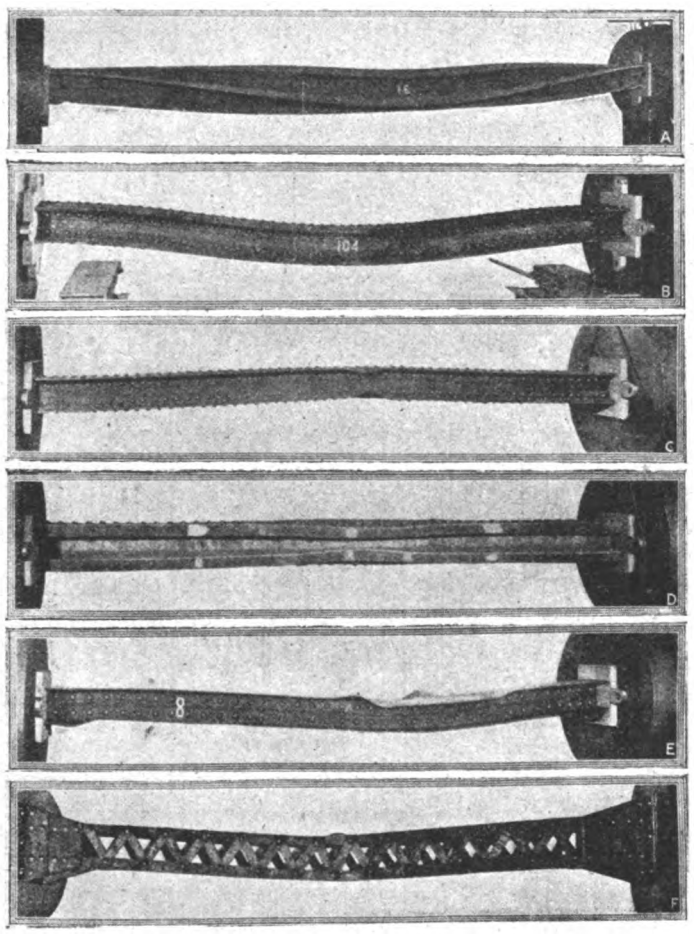


Fig. 1. — Solidi sottoposti a presso-flessione e provati sino a deformazione.

bile, l'uniformità di qualità e di composizione chimica, si sono constatate con sorpresa differenze considerevoli nella resistenza di colonne di cui la forza doveva essere eguale *a priori*. Per diverse coppie di queste colonne la macchina di prova mostrò scarti superiori al 30 %.

Digitized by Google

I solidi sottoposti alle prove avevano una sezione variabile da cm² 55,48 a 174,19; la forza portante variava da una a più centinaia di tonnellate; la loro lunghezza, che raggiungeva il massimo di 9 metri, era graduata in modo da dare per il rapporto μ, della lunghezza totale al raggio di girazione, valori compresi tra 20 e 155. Ambedue gli estremi erano incastrati ed infatti sotto il carico si ebbero due punti d'inflessione; perciò, riferendosi al caso di estremità articolate o arrotondate, detto rapporto variava tra 10 e 75.

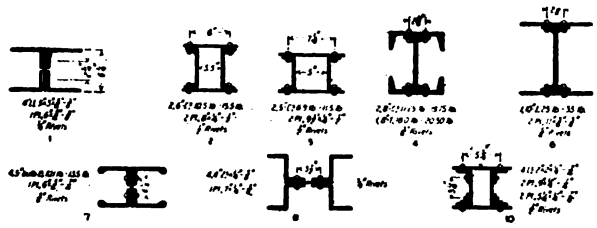


Fig. 2. — Sezioni di diverse colonne a parete piena.

N. 1. — Quattro cantonali 127 × 76 × 8 — 16; piatto 152 × 8 — 16; chiodi da 19.
» 2. — Due ferri a U da 15 a 22 Kg; due piatti 203 × 6,5 — 12,7; chiodi da 12,7.
» 3. — Ferri a U da 9.5 a 17 Kg, due piatti da 240 × 6,5 a 12,7; chiodi da 12,7.
» 4. — Ferri a I e a U da 203: chiodi da 16.
» 6. — Ferri a I da 254; due piatti da 279 × 8 a 16; chiodi da 16.
» 7. — Quattro cantonali a bulbo da 127; piatti da 152 × 8 a 11; chiodi da 16.
» 8. — Ferri Z da 102; piatti 178 × 6 a 16.
» 10. — Cantonali da 50 × 50 × 6 — 11; piatti da 228 × 6 o 11 e da 183 × 6 o 11; chiodi da 13.

Le estremità dei solidi erano piallate in modo da assicurare l'esattezza delle portate nella macchina di prova, di cui un solo appoggio era regolabile: opportuni circoli concentrici tracciati sugli appoggi permettevano una centratura irreprensibile per l'asse delle colonne. Queste, collocate a posto, erano sottoposte ad un carico di 70 kg. per cm.² di sezione retta; per quelle aventi il rapporto $\mu < 50$, si adoperava un puntello a metà lunghezza per sostenere metà del peso del solido.

È da rimpiangersi che le parti della macchina di prova non abbiano potuto consentire dispositivi articolati, come si fa in Europa, in modo da non trasmettere gli sforzi che nel senso del-

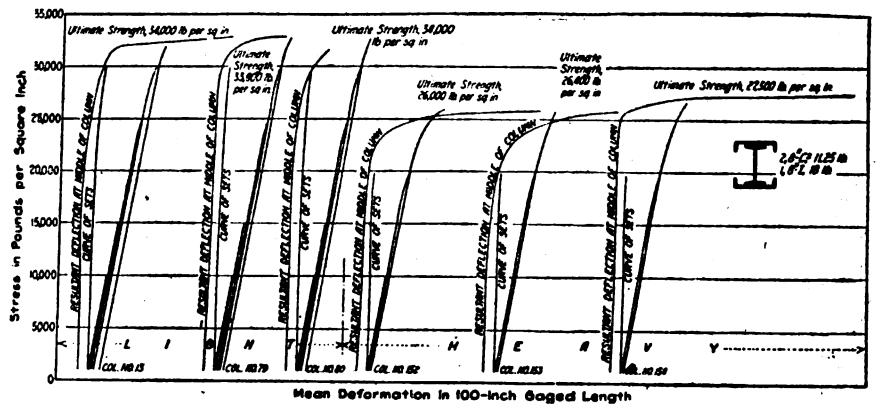


Fig. 3. — Diagrammi di prove sulle colonne a parete piena.

Mean deformation in 100-inch gaged length = Deformazione media per una lunghezza-campione di 254 cm.
Stress in pounds per square inch = Sforzi in libbre per pollice quadrato (1 libbra per pollice quadrato = 0,0703 Kg. per cm.²).
Resultant deflection at middle of column = Pressione risultante alla metà della colonna.
Curve of sets = Curva delle deformazioni permanenti.

NB. A partire dall'origine, i primi tre gruppi di linee si riferiscono a tipi leggeri; i rimanenti a tipi pesanti.

l'asse, senza componenti normali; ciò che avrebbe evitato la correzione un po' sommaria che è fatta sulle lunghezze per riportarsi al caso di un solido articolato e che suppone l'incastro completo.

Cinque estensometri del tipo Howard erano applicati a ciascun angolo delle colonne e, in mezzo alla faccia superiore, calibri Berry determinavano gli spostamenti di debole ampiezza

Digitized by Google

Il corso degli esperimenti consentiva in generale aumenti di kg. 3,51 per cm.² separati da riposi e accrescimenti doppi a partire da kg. 10,5. Si avevano tre colonne di ciascun tipo e di eguale lunghezza e si comprimeva una delle tre ad oltranza per porre bene in evidenza il tipo di deformazione risultante.

Le colonne cedevano molto spesso con inflessione completa, non solo sotto il carico massimo, ma nel corso delle compressioni addizionali. La curvatura assunta in questo caso dai solidi è mostrata in *A* ed *F* dalla fig. 1.

Tutte le colonne di ferri **Z** sottili hanno ceduto nella curiosa maniera che indica in *A* la fig. 1. Vi è stata una torsione nel mezzo intorno all'asse neutro, mentre le estremità resta-

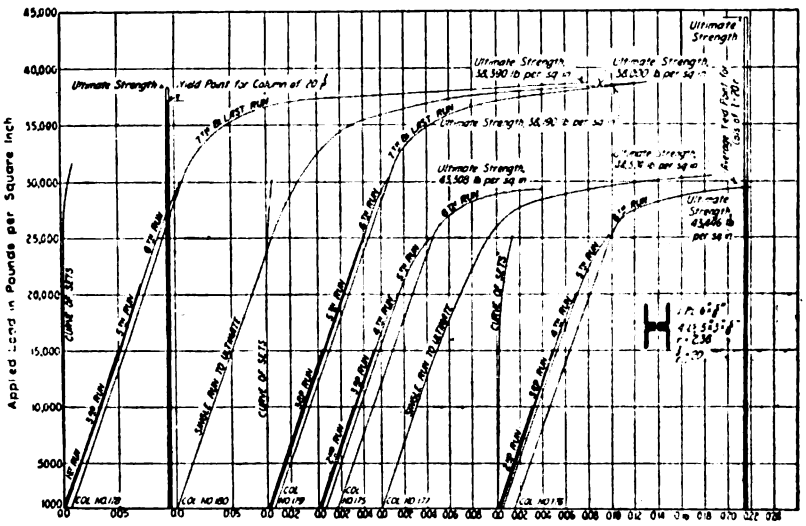


Fig. 4. — Diagrammi di prove su colonne a parete non piena.

Applied load in pounds per square inch = Carico applicato in libbre per pollice quadrato (1 libbra per pollice quadrato = 0,0703 Kg. per cm.²).
Run = Corso.
Curve of sets = Curva delle deformazioni permanenti.

NB. Sull'asse orizzontale, leggere: « Compressione media su m. 0,761 riportata ad una lunghezza campione di 254 cm. ».

vano nella loro posizione iniziale. È notevole che questa particolare deformazione è sopraggiunta per tutte le colonne di ferri **Z** sottili dopo che si era oltrepassata la forza portante massima, mentre che quelle di grossi ferri **Z** non si sono deformate che per flessione semplice senza torsione.

Questa deformazione di torsione non è stata finora trattata nella discussione teorica; ma è stata nondimeno osservata in alcune prove anteriori: l'ing. Howard, incaricato delle prove presso l'arsenale di Watertown, la notava sin dal 1891 appunto per una serie di colonne di ferri **Z**.

Lo spostamento locale delle nervature esterne s'è manifestato in un certo numero di colonne con ferri ad **U** e su alcune a **I** composte, quando prove ad oltranza hanno fatto seguito al carico massimo: i casi *C*, *D*, *E* della fig. 1 sono al riguardo esempi evidenti. Non si potrebbe precisare l'influenza che queste deformazioni hanno avuto sulla resistenza della colonna, poichè non sono state osservate che molto tempo dopo l'azione del carico massimo. Dalle tabelle dei risultati si rileva ad ogni modo che quest'influenza era trascurabile.

I diagrammi riprodotti con le figure 3 e 4 riassumono i risultati ottenuti. Il primo si riferisce alle colonne a parete piena provate in collaborazione con una commissione della Società degli Ingegneri Civili; testimonia per tutti i solidi un'elasticità soddisfacente.

Digitized by Google

Il secondo diagramma si riferisce a colonne a traliccio e con piastre, provate col concorso della Società degli Ingegneri ferroviari. Si rileva la resistenza relativamente insufficiente della serie con piastre.

Nella maggior parte dei casi le colonne costruite con materiale da 12 a 22 mm. di grossezza hanno offerta una resistenza notevolmente minore di quelle formate con ferri da 9 a 10 mm. Questa inferiorità è dovuta al fatto che il metallo laminato con una maggiore grossezza non ha la medesima resistenza unitaria alla compressione.

L'insegnamento fondamentale che si ricava da queste ricerche è la differente forza che possono presentare due colonne identiche secondo i lotti d'acciaio da cui provengono. Le cause di queste differenze non hanno potuto essere rivelate delle prove su provette eseguite presso le officine. Le prove di compressione estese in tutta la sezione dei profili hanno mostrato che la resistenza era molto variabile. Alcuni acciai dànno un punto di snervamento per compressione molto al disotto di 21 kg., mentre altri vanno al disopra di kg. 29,50. Questa è la costante che limita la forza portante delle colonne; ma le prescrizioni in vigore si fondano soltanto sulle prove alla trazione e non permettono di riconoscere gli acciai deboli. Le colonne costruite con questi ultimi saranno di un terzo o di un quarto più deboli degli altri e, finchè non si avrà un mezzo sicuro di eliminarle o di rimediare all'inferiorità del loro metallo, bisognerà assumere la loro forza portante come limite.

PUBBLICAZIONI TEDESCHE

(B. S.) La ripartizione delle spese generali delle officine generatrici, tenendo conto del fattore di diversità. (Hugo Eisenmenger. *Elektrotechnische Zeitschrift:* 7 dicembre 1916, p. 663; 14 dicembre 1916, p. 686. Recensione pubblicata dalla *Revue Générale de l'Electricité* del 21 luglio 1917, a pag. 106).

Il metodo generalmente adottato per la ripartizione delle spese generali ai diversi abbonati o classi di abbonati non è quasi mai stabilito con equità. Le spese occasionate da un abbonato o da una classe di abbonati si compongono di due parti: la prima, riferita al kilowatt-ora come unità, costituisce il prezzo di base: la seconda, che tiene conto della maniera e della quantità in cui ciascun abbonato influisce sulla potenza di punta dell'officina e della rete, si traduce in una sovratassa. Come ripartire equamente tra diversi abbonati le spese riferibili al secondo titolo?

A prima vista, basta prendere come misura per questa ripartizione la parte della punta corrispondente a ciascuna classe d'abbonati, essendo questa parte definita dalla potenza in KW. richiesta dalla classe medesima all'officina nel momento della punta massima. Generalmente, poichè non è facile stabilire questo valore per ciascuna classe, si adotta come base la domanda massima di ciascun abbonato facendo in modo che la tariffa di sovratassa vari secondo i modi di utilizzazione dei kw-ora in base alla forma della curva che si può prevedere. In tal modo si arriva a far pagare, p. es., agli abbonati di luce, di cui la domanda massima coincide con la punta dell'officina, per 1 KW. erogato oltre la potenza prevista una sovratassa molto più elevata che agli abbonati di forza motrice, di cui la domanda massima si produce in un altro momento e di cui la parte di punta non è che una frazione della domanda massima. L'A. dimostra con numerosi esempi che questa maniera d'operare non è esatta. Egli suppone, p. es., che due abbonati utilizzino una certa quantità d'energia nelle 24 ore; il primo in maniera continua, senza che la sua parte di punta oltrepassi la sua domanda massima; l'altro all'istante della punta massima richiede la medesima quantità d'energia, ma nel rimanente tempo della giornata lascia la possibilità alla centrale di utilizzare per altri scopi le macchine e la potenza della rete che a lui devono essere riservati solo al momento della punta. È evidente che il primo cagiona spese generali molto maggiori del secondo.

D'altra parte, ciascun abbonato che consumi energia al difuori dell'istante della punta cagiona evidentemente spese generali, poichè bisogna che la rete sia alimentata per lui, e se due abbonati utilizzano una parte della potenza dell'officina in momenti diversi, non è affatto giusto

Digitized by Google

far sopportare per questa parte gli oneri corrispondenti al capitale e colle altre spese generali solamente a colui che richiede energia nell'istante della punta massima della centrale e, in una certa misura, liberare l'altro da queste spese.

Ciò posto, l'A. propone un metodo più rigoroso per ripartire queste spese tra gli abbonati o gruppi di abbonati partendo dalle curve di carico.

Supponiamo di avere sulla rete un gran numero di abbonati. Durante la prima ora, gli abbonati A_1, B_1,..., E_1, aventi tutti una linea di carico rettangolare, utilizzano completamente la loro potenza massima. Nell'ora successiva abbiamo da fare, per esempio, con tre abbonati A_2, B_2 e C_2 e così di seguito sino alla ennesima ora, per la quale gli abbonati sono A_n, B_n: le lettere a_n, b_n nella *fig.* 1 indicano le domande massime in KW. per ciascun abbonato. Indicheremo inoltre con h_1 h_2... la potenza massima in KW. domandata per ciascuna ora, ammettendo che ciascun gruppo d'abbonati sia designato con indice eguale a quello della potenza totale oraria corrispondente e che si siano ordinati questi diversi gruppi sulla figura da sinistra a destra nel medesimo ordine delle potenze orarie: $h_1 > h_2 > h_3 > \ldots > h_n$.

Chiameremo *potenza equivalente* o *KW. equivalenti* il numero di KW. sul quale, per ciascun gruppo d'abbonati, deve gravare la sovratassa. La somma di tutte le potenze equivalenti deve essere eguale alla somma delle parti di punta o, in altri termini, eguale alla punta massima dell'officina, astrazion fatta dalle perdite nei trasformatori, nelle canalizzazioni, ecc.

Determiniamo la potenza equivalente per l'abbonato A_1. L'energia totale che deve sviluppare la centrale per alimentare tutti gli abbonati è h_1. Possiamo supporre l'officina generatrice divisa in n parti T_1, T_2,..., T_n rispettivamente eguali a $h_1 - h_2$, $h_2 - h_3$,...,$h_{n-1} - h_n$, h_n. La prima parte non sarà utilizzata che per un'ora, la seconda per due ore e così di seguito sino all'ultima che verrà utilizzata per n ore.

Per l'abbonato o gruppo di abbonati A_1 il numero di KW. massimo a_1 deve essere ripartito sugli n gruppi T ora definiti: al gruppo T_1 si attribuirà evidentemente $a_1 \cdot \frac{h_1 - h_2}{h_1}$; al gruppo T_2, $a_1 \cdot \frac{h_2 - h_3}{h_1}$; e così di seguito sino al gruppo T_n cui verrà attribuito $a_1 \cdot \frac{h_n}{h_1}$.

Le spese occasionate da a_1 per la parte T_1 devono esser sopportate dal solo abbonato A_1; le spese occasionate da a_1 per la parte T_2 devono essere sopportate metà dall'abbonato A_2 e metà dagli abbonati che utilizzano la parte T_2 durante la seconda ora e così di seguito; finalmente si vede che la porzione delle spese totali da imputarsi all'abbonato A_1, espressa in potenza equivalente, è rappresentata dalla somma:

$$KA_1 = \frac{a_1}{h_1}\left(\frac{h_1 - h_2}{1} + \frac{h_2 - h_3}{2} + \ldots\ldots + \frac{h_{n-1} - h_n}{n-1} + \frac{h_n}{n}\right).$$

Generalmente per l'abbonato A_m si avrà

$$(1) \ldots\ KA_m = \frac{a_m}{h_m}\left(\frac{h_m - h_{m-1}}{m} + \ldots\ldots + \frac{h_{n-1} - h_n}{n-1} + \frac{h_n}{n}\right)$$

Ammettiamo che tutti gli abbonati A_1, A_2... siano riuniti in un solo abbonato che designeremo con A: la linea di carico relativa è allora rappresentata dalla parte tratteggiata della fig. 1. La potenza equivalente KA di A è la somma delle potenze equivalenti di A_1, A_2...,A_n, le cui espressioni son tutte della forma (1). Ponendo, in generale, $q_m = \frac{a_m}{h_m}$ e $f_m = \frac{q_1 + q_2 + \ldots + q_m}{m}$, si può scrivere

$$(2) \ldots\ KA = (h_1 - h_2)\, f_2 + \ldots\ldots + (h_m - h_{m+1})\, f_m + \ldots (h_{n-1} - h_n)\, f_{n-1} + h_n f_n.$$

Per rappresentare q, sceglieremo come unità la capacità h_1 dell'officina. Si porteranno allora i diversi valori di q in corrispondenza alle ascisse dello stesso indice e si otterrà così una curva a scalinata rappresentata in punteggiata nella *figura* 2. Siccome si è scelto h_1 come unità, per l'intervallo O-1, $a = q$: la f_m rappresenta la media aritmetica delle ordinate corrispondenti alle uscite comprese tra O e m.

Digitized by Google

Se portiamo in H_1 sulla figura 2 parallelamente all'asse delle ascisse e verso sinistra la lunghezza $H_1 g_1 = OF = f_1$, la superficie del rettangolo $H_1 g_1 G_1 H_2$ rappresenta il primo termine a

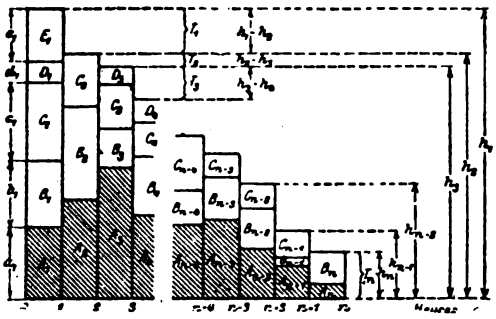


Fig. 1.

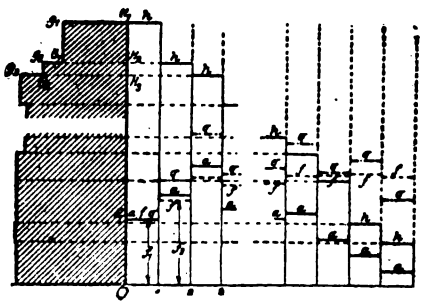


Fig. 2.

secondo membro della (2): operando analogamente per gli altri termini, si ottiene sulla fig. 2 la superficie tratteggiata che rappresenta KA.

Si è supposto per semplicità che gl'intervalli 0-1, 1-2,... avessero una lunghezza corrispondente a un'ora; ma siamo liberi di riferirci a lunghezze minori senza nulla cambiare al ragionamento, a condizione che restino eguali fra loro. Continuando la divisione sino ad elementi infinitamente piccoli, otterremo, invece delle curve a scala, le curve della fig. 3.

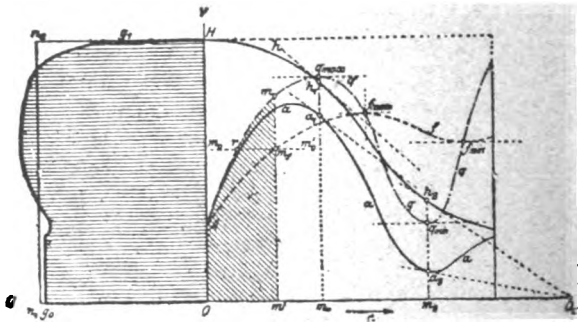


Fig. 3.

L'A. a questo punto mostra come dalle curve effettive di carico totale di una centrale e di carico parziale di una classe di abbonati si debbano ricavare successivamente le curve dei valori h, a, q, f e g per stabilire la potenza equivalente della classe stessa.

Per stabilire queste curve, bisognerebbe evidentemente partire dalla curva di carico corrispondente all'intera annata, allo scopo di dedurre esattamente la potenza equivalente. In pratica, basta, per i casi ordinari, prendere le curve di carico di due giorni caratteristici; prossimi uno al solstizio d'estate e l'altro al solstizio d'inverno. Secondo le circostanze, si potrà tener conto delle curve di giorno e delle curve di notte per ambedue. La fig. 4 dà un esempio pratico del metodo, applicato ad un'officina generatrice americana. La potenza totale si compone di tre parti principali: 1° trazione; 2° illuminazione pubblica; 2° forza e luce. La fig. 4 si riferisce solamente alla terza parte; mostra il paragone tra il carico dovuto alla sola forza motrice ed il carico dovuto all'insieme di luce e forza. Si sono scelti un giorno di dicembre ed uno di giugno. La punta massima si verifica in dicembre, un po' prima delle 6 p., con circa 12.200 KW.

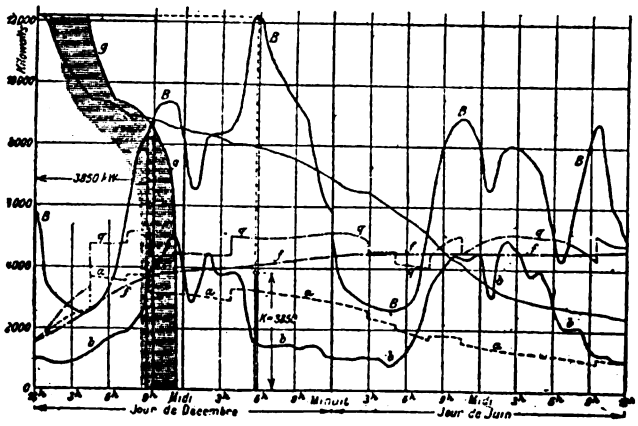


Fig. 4.

La parte di punta della forza motrice a quest'ora è di circa 800 KW.; la potenza equivalente raggiunge 3850 KW., a causa della forte richiesta nelle altre ore.

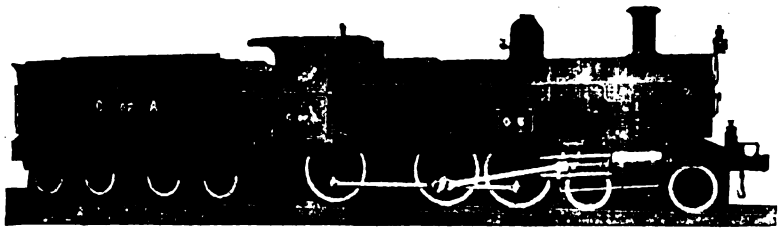
PALMA ANTONIO SCAMOLLA, *gerente responsabile.*

Roma — Tipografia dell'Unione Editrice, via Federico Cesi, 45.

Digitized by Google

THE BALDWIN LOCOMOTIVE WORKS.

Indirizzo telegrafico: BALDWIN-Philadelphia.



LOCOMOTIVE

a scartamento normale e a scartamento ridotto
a semplice e a doppia espansione

PER MINIERE, FORNACI, INDUSTRIE VARIE

Locomotive elettriche con motori Westinghouse e carrelli elettrici.

OFFICINE ED UFFICI
500 North Broad Street - PHILADELPHIA, Pa. U.S.A.

Locomotive costruite per la Transcontinental Railway (Australia)
Ufficio di Londra:
34. Victoria Street. LONDRA S. W.
Telegrammi: FRIBALD LONDON — Telefono 4441 VICTORIA

Soc. Rag. L. BALDINI & C.

SOCIETÀ IN ACCOMANDITA

IMPRESE E FORNITURE ELETTRICHE

TORINO

Via Ettore De Sonnaz, Casella 308 - Tel. 11-86

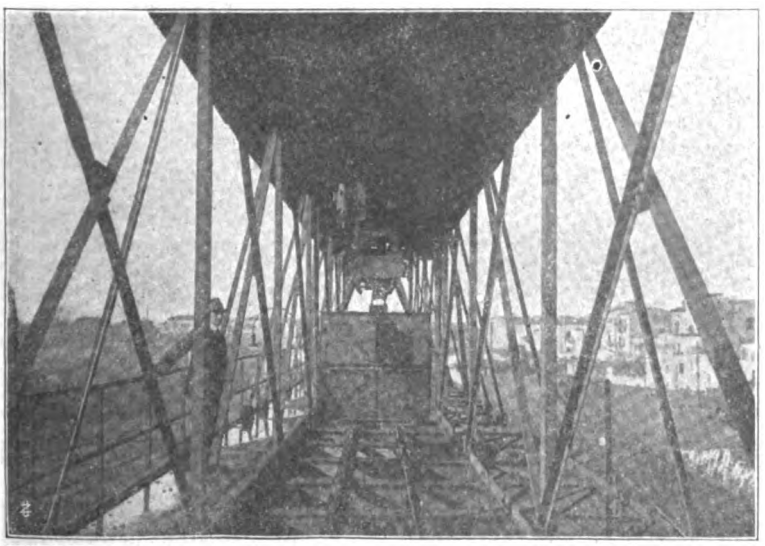
Commercio materiale elettrico in genere
Motori - Alternatori - Trasformatori - Dinamo - Materiale alta tensione
Impianti linee di forza - Forni elettrici.

TRASPORTI B. B. B.

Ingg. BADONI BELLANI BENAZZOLI

STABILIMENTI: Castello sopra Lecco

UFFICI: Castello sopra Lecco - Tel. 9
Milano, Foro Bonaparte, 36 - Tel. 46-62



Travata metallica sospesa, con carrello automatico, per il trasporto, lo scarico e il carico del carbone.

FUNICOLARI AEREE

FUNICOLARI A ROTAIE

di ogni sistema
per persone e per merci

TIPI SMONTABILI
MILITARI

Trasporti meccanici speciali per Stabilimenti Industriali

Digitized by Google

Massime Onorificenze in tutte le Esposizioni - Torino 1911: Grand Prix

INGERSOLL RAND CO.

Agenzia per l'Italia: **Ing. NICOLA ROMEO & C. - Milano**

UFFICI: Via Paleocapa, 6 (Tel. 28-61) OFFICINE: Via Eugenio di Lauria, 30-32 (Tel. 52-95)

Indirizzo Telegrafico: INGERSORAN - Milano

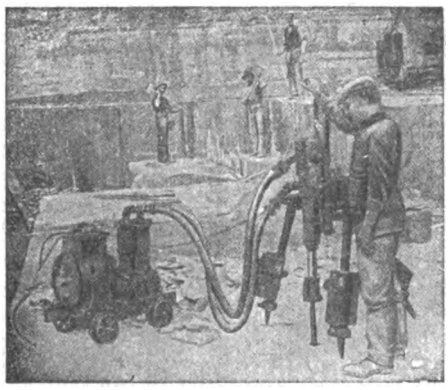
FILIALI { ROMA - Via Carducci, n. 3. Tel. 66-16
NAPOLI - Via II S. Giacomo, n. 5. Tel. 25-46

Compressori d'Aria a Cinghia ed a Vapore

PERFORATRICI a Vapore, Aria Compressa ed Elettropneumatiche

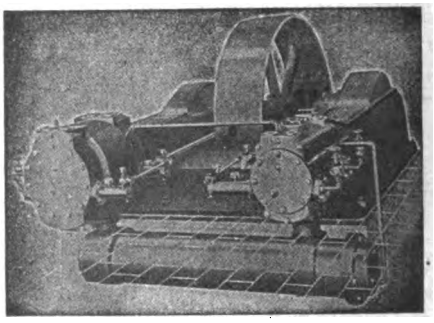
MARTELLI PERFORATORI a mano e ad avanzamento Automatico

IMPIANTI D'ARIA COMPRESSA per Gallerie - Cave - Miniere - Officine Meccaniche - Laboratori di Pietre e di Marmi

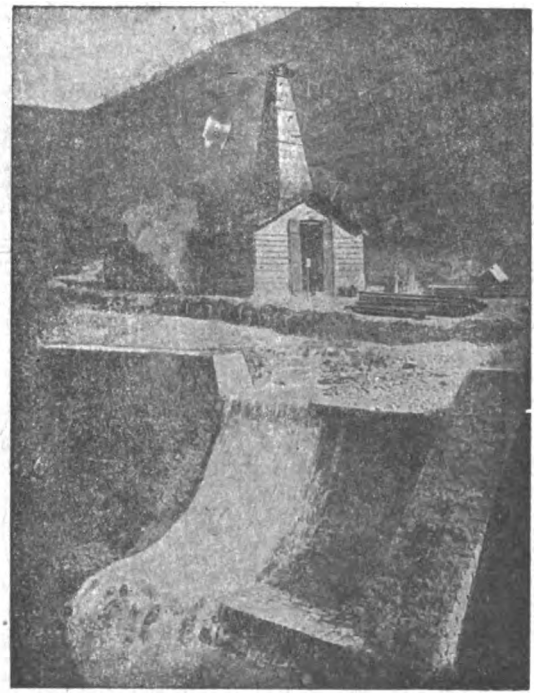


Perforatrice Elettro-Pneumatica.

Direttissima
Roma-Napoli
2000 HP
Compressori
400 Perforatrici
e
Martelli Perforatori



Compressore d'Aria Classe X B a cinghia.



Impianto di una Sonda B F a vapore, presso le Ferrovie dello Stato a Montepiano, per eseguire sondaggi sulla Direttissima Bologna-Firenze

Trivellazioni del Suolo per qualsiasi diametro e profondità

Processi Rapidi con Sonde a Rotazione Davis Calix (Ingersoll Rand) senza diamanti.

Il più moderno sistema per ottenere tutta la parte, forata in altrettanti nuclei di grosso diametro che mostrano l'Esatta Stratificazione del Suolo.

Impresa Generale di Sondaggi

Trivellazioni *à forfait* con garanzia della profondità

VENDITA E NOLO DI SONDE
Larghissimo Stock a Milano

Consulenza lavori Trivellazione

Digitized by Google

ANNO VI - VOL. XII - N. 4-5. RIVISTA MENSILE ROMA - Ottobre-Novembre 1917.
Abbonamenti annuali: Pel Regno L. 25 — Per l'Estero (U. P.) L. 30 — Un fascicolo separato L. 3.
Si distribuisce gratuitamente a tutti i soci del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani
— Quota annuale di associazione L. 18 —
Abbonamento di favore a L. 18 all'anno per gl'impiegati non ingegneri, appartenenti alle Ferrovie dello Stato, all'Ufficio Speciale delle Ferrovie ed a Società ferroviarie private.

RIVISTA TECNICA
DELLE
FERROVIE ITALIANE

PUBBLICATA A CURA DEL

Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani

COL CONCORSO DELL'AMMINISTRAZIONE DELLE

FERROVIE DELLO STATO

Comitato Superiore di Redazione.

Ing. Comm. L. BARZANÒ - Direttore Generale della Società Mediterranea.
Ing. Comm. E. CAIRO.
Ing. Comm. A. CALDERINI - Capo del Servizio Veicoli delle FF. SS.
Ing. G. L. CALISSE.
Ing. Comm. A. CAMPIGLIO - Presidente dell'Unione delle Ferrovie d'interesse locale.
Ing. Gr. Uff. V. CROSA.
Ing. Comm. F. DE ROBERTO - Capo Servizio Principale delle FF. SS.
Ing. Comm. E. GARNERI - Capo Servizio Principale delle FF. SS.
Ing. Comm. L. GREPPI - Capo Servizio Trazione delle FF. SS.
Ing. Cav. Uff. P. LANINO - Presidente del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.
Ing. Comm. E. OVAZZA - Capo Servizio Principale delle FF. SS.

Segretario del Comitato: Ing. NESTORE GIOVENE - Ispettore delle FF. SS.

REDAZIONE ED AMMINISTRAZIONE presso il "Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani"
ROMA - VIA POLI, N. 29 — TELEFONO 21-18.

SOMMARIO

Pag.

IMPIANTI TELEGRAFICI E TELEFONICI NEL COMPARTIMENTO DI GENOVA IN DIPENDENZA DELLA TRAZIONE ELETTRICA. (Redatto dall'ing. **C. Montanari** per incarico del Servizio Movimento delle FF. SS.) . . . 165

IL CONSUMO DEL CARBON FOSSILE IN ITALIA NELL'ULTIMO DECENNIO 1903-1913. (Studio statistico degli ingegneri **P. Lanino** e **N. Giovene**) . . . 173

IMBOCCO NAPOLI DELLA GALLERIA DI POSILLIPO DELLA DIRETTISSIMA ROMA-NAPOLI. (Redatto dall'ing. **E. Bazzaro** per incarico del Servizio Costruzioni delle FF. SS.) . . . 189

PRODUZIONI DELLE LIGNITI IN ITALIA - GENNAIO-AGOSTO 1917. (**p. l.**) . . . 200

INFORMAZIONI E NOTIZIE:

Italia . . . 203

Concorso per dispositivi atti a facilitare l'impiego degli storpi e dei mutilati di guerra nelle lavorazioni meccaniche — Compilazione dei progetti interessanti opere ferroviarie di sistemazione montana — Applicazione della saldatura elettrica nella costruzione degli avvolgimenti per motori a corrente alternata — La sistemazione dei porti adriatici — Tramvie elettriche a Messina — Le entrate e spese annue d'esercizio delle Ferrovie Secondarie prima della guerra — Per la linea tramviaria Torino-Poirino — Nuova tramvia elettrica Vestone-Idro — La S. Ellero-Saltino — Il canale navigabile Verona-Mincio.

Estero . . . 211

LIBRI E RIVISTE . . . 216

BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA.

Per le inserzioni rivolgersi esclusivamente all'Amministrazione della RIVISTA
ROMA, Via Poli, N. 29

Digitized by Google

SOCIETÀ ANONIMA ITALIANA

GIO. ANSALDO & C.

SEDE LEGALE ROMA - SEDE AMMINISTRATIVA E INDUSTRIALE GENOVA

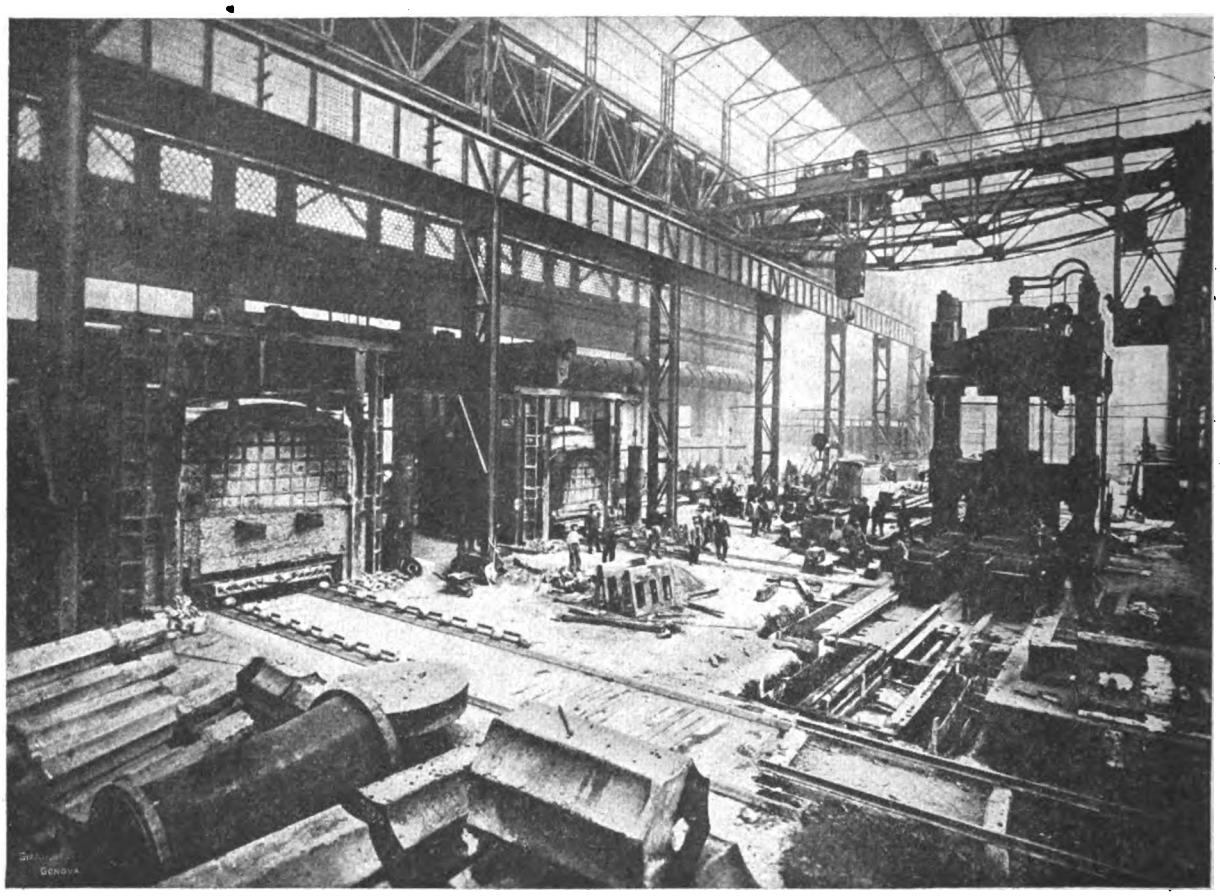
CAPITALE L. 50.000.000 INTERAMENTE VERSATO

ELENCO DEGLI STABILIMENTI

1.° Stabilimento meccanico — SAMPIERDARENA
2.° Stabilimento per la costruzione di locomotive — SAMPIERDARENA
3.° Stabilimento per la costruzione delle artiglierie — SAMPIERDARENA
4.° Stabilimento della Fiumara per munizioni da guerra — SAMPIERDARENA
5.° Stabilimento per la costruzione di motori a scoppio e combustione interna — SAN MARTINO (Sampierdarena)
6.° Stabilimento per la costruzione di motori di aviazione — SAN MARTINO (Sampierdarena)
7.° Fonderia di acciaio — CAMPI (Cornigliano Ligure)
8.° Acciaierie & Fabbrica di corazze — CAMPI (Cornigliano Ligure)
9.° Stabilimento elettrotecnico — CORNIGLIANO LIGURE
10.° Stabilimento metallurgico Delta — CORNIGLIANO LIGURE
11.° Fonderia di bronzo — CORNIGLIANO LIGURE
12.° Stabilimento per la fabbricazione di bossoli d'artiglierie — CORNIGLIANO LIGURE
13.° Cantieri Officine Savoia — CORNIGLIANO LIGURE
14.° Tubificio Ansaldo — FEGINE (Val Polcevera)
15.° Cantiere Aeronautico — BORZOLI
16.° Cantiere Navale — SESTRI PONENTE
17.° Proiettificio Ansaldo — SESTRI PONENTE
18.° Fonderia di ghisa — PEGLI
19.° Stabilimento per la fabbricazione di materiali refrattari — STRAZZANO (Serravalle Scrivia)
20.° Officine allestimento navi — PORTO DI GENOVA (Molo Giano)
21.° Miniere di Cogne — COGNE (Valle d'Aosta)
22.° Stabilimenti Elettrosiderurgici — AOSTA

ACCIAIERIE E FABBRICA DI CORAZZE - CAMPI (Cornigliano Ligure)

GETTI-GREGGI O LAVORATI D'ACCIAIO DI QUALSIASI TIPO E DIMENSIONE FINO AL PESO UNITARIO DI 150 TONNELLATE :: GETTI DI ACCIAI SPECIALI TRATTATI, DI QUALITÀ SUPERIORE PER ARTIGLIERIE E COSTRUZIONI MECCANICHE :: GETTI PER OGNI GENERE DI MACCHINARIO :: GETTI DI ACCIAIO AD ALTO TENORE DI MANGANESE :: PIASTRE DI CORAZZATURA (SPECIALI A FACCIA INDURITA, CEMENTATE, OMOGENEE, SOTTILI EXTRATENACI, SPECIALI FUSE) DI QUALUNQUE SPESSORE E DIMENSIONE



Acciaierie e fabbrica di corazze - Una parte della navata centrale.

Digitized by Google

Anno VI. - Vol. XII. Ottobre-Novembre 1917 - N. 4-5.

RIVISTA TECNICA
DELLE
FERROVIE ITALIANE

Gli articoli che pervengono ufficialmente alla *Rivista* da parte delle Amministrazioni ferroviarie aderenti ne portano l'esplicita indicazione insieme col nome del funzionario incaricato della redazione dell'articolo.

Impianti telegrafici e telefonici nel compartimento di Genova in dipendenza della trazione elettrica

(Redatto dall'ing. C. MONTANARI per incarico del Servizio Movimento FF. SS.).

(Vedi Tav. XIII fuori testo).

Nel Compartimento di Genova sono stati finora elettrificati i seguenti tronchi, per ognuno dei quali si indicano la lunghezza e la data di attivazione dell'esercizio a trazione elettrica:

Tronco		Lunghezza	Data di attivazione
Busalla-Pontedecimo	Km.	10,4	1° marzo 1911
Busalla-Bivio Rivarolo-Campasso	»	8,5	1° dicembre 1911
Bivio Rivarolo-Sampierdarena	»	3,1	1° novembre 1913
Ronco-Busalla	»	5,2	21 giugno 1915
Ronco-Sampierdarena (Succursale)	»	24,5	20 luglio 1915
Bivio Succursale-Campasso	»	2,4	
Sampierdarena-Genova P. P.	»	3,0	15 maggio 1916
Sampierdarena-Savona	»	39,7	1° settembre 1916

L'esercizio a trazione elettrica verrà esteso prossimamente anche agli Scali Marittimi ed al tratto Genova P. P.-Genova P. B. dopo che saranno ultimati i lavori nella galleria della Traversata per l'innesto, a metà tratta circa di essa, colla nuova galleria delle Grazie. Gli impianti per l'elettrificazione di quest'ultimo tronco sono in gran parte da tempo eseguiti.

In dipendenza delle suddette elettrificazioni vennero gradualmente sistemate e notevolmente ampliate le comunicazioni telegrafiche e telefoniche da Genova a Ronco ed a Savona, come andiamo ad esporre.

— In occasione dell'impianto della T. E. dal Campasso a Busalla venne costruita una nuova linea telegrafica da Genova Centro, per la valle del Bisagno, a S. Olcese e Casella, sulla quale vennero posati i 12 circuiti telegrafici a filo semplice (9 governativi e 3 ferroviari diretti) della vecchia linea dei Giovi, per sottrarli alle perturbazioni prodotte dalle linee della trazione elettrica.

Digitized by Google

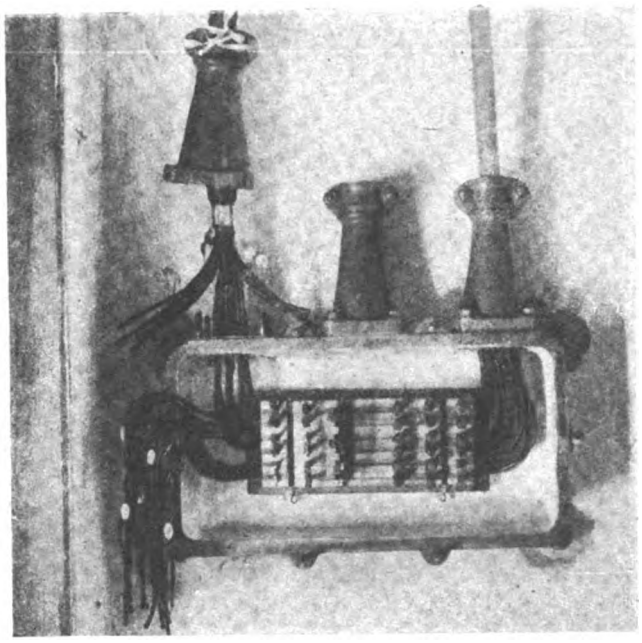


Fig. 1. — Cassetta di sezionamento in corso di esecuzione.

Detta linea fu costruita per un tratto di km. 3,8 da Casella ad Isola Buona, con 196 pali di ferro a traliccio capaci di portare 44 fili, essendo stata per quel tratto fuse insieme la vecchia linea a 13 fili Genova Centro-Montoggio-Casella-Busalla e la nuova linea per S. Olcese.

I 12 fili della vecchia linea dei Giovi vennero utilizzati per costruire 6 circuiti ferroviari a ritorno metallico (3 telegrafici, 1 per segnali e 2 telefonici). Questa linea venne nel tratto Busalla-Pontedecimo trasportata sulla vicina strada provinciale, e nel tratto Pontedecimo-Rivarolo convenientemente spostata in diversi punti per far luogo all'impianto dei pali della T. E.; mentre ove non furono possibili gli sposta menti venne sostituito ai fili un cavo aereo portato dalla stessa palificazione (m. 660-cavo aereo a 10 coppie di conduttori da mm. 1,5 e m. 4860 di cavo aereo a 7 coppie di conduttori da mm. 1,5).

L'allacciamento dei cavi ai fili aerei venne fatto mediante garette in legno entro le quali i cavi da una parte ed i fili aerei dall'altra facevano capo ad una tavoletta sulla quale erano montati gli scaricatori e le valvole.

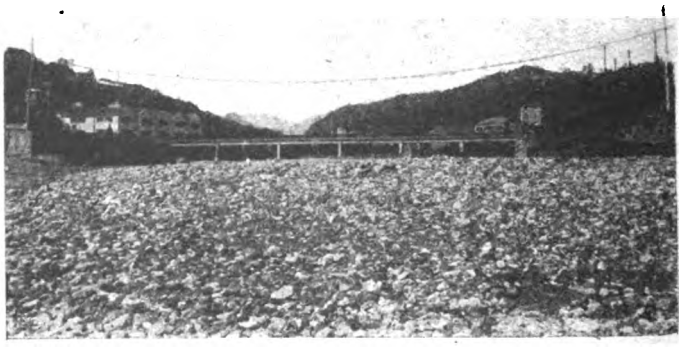


Fig. 2. — Traversata del Polcevera (m. 90) con cavi aerei per l'allacciamento della stazione di S. Quirico.

A protezione degli uffici telegrafici vennero messe valvole per alta tensione e scaricatori, e successivamente speciali *relais* di sicurezza, allo scopo di separare i circuiti interni degli uffici dai circuiti esterni che potevano — in caso di contatti colle linee della T. E. — assumere tensioni pericolose.

Il costo degli impianti di cui sopra ammontò a L. 397.000 circa, di cui L. 298.000 circa per i lavori della nuova linea telegrafica Genova-S. Olcese-Casella per i RR. Telegrafi.

Digitized by Google

TIP.-LIT. FERROVIE DELLO STATO - ROMA, 1917.

Digitized by Google

Digitized by Google

— Con l'elettrificazione del tronco Rivarolo-Sampierdarena vennero eseguiti i seguenti lavori telegrafici:

Allontanamento dalla sede ferroviaria per la tratta da Genova P. P. a Sestri P., in previsione delle future elettrificazioni, della linea a 30 fili dei RR. Telegrafi mediante la costruzione di una nuova linea Genova P. B.-Castellaccio-Rivarolo-Sestri Ponente.

Detta linea, a coppie di pali di castagno e 30 pali di ferro a traliccio in corrispondenza degli attraversamenti e degli angoli più sentiti, attraversa in cavo la stazione di Genova P. B. pel sottopassaggio di Borgo Incrociati e passa sopra alle linee aeree della T. E. al Quadrivio Torbella e al Campasso, con alti pali a traliccio.

Fig. 3. — Cabina pensile del cavo a Bivio Cornigliano.

Convogliamento in cavo di tutti i circuiti telegrafici e telefonici ferroviari mediante due cavi distinti: un cavo aereo da Bivio Rivarolo a Sampierdarena (cab. H) per i circuiti della vecchia linea dei Giovi, sottostanti alle linee primarie, ed un cavo sotterrato nella stessa tratta per tutti gli altri circuiti comprese le comunicazioni locali tra i posti di movimento

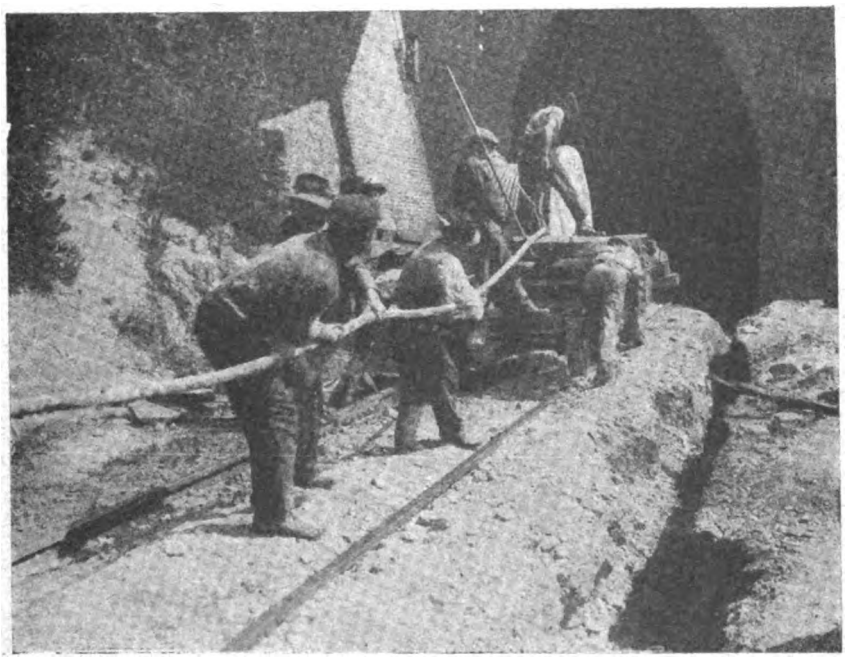


Fig. 4. — Distendimento del cavo presso una galleria.

e le cabine di Sampierdarena. I detti cavi vennero forniti dalla Società Pirelli e & di Milano.

Digitized by Google

Tali lavori importarono una spesa di L. 243.000 circa delle quali L. 130.000 circa per i lavori della linea aerea Genova-Sestri P. pei RR. Telegrafi.

— Decisa l'elettrificazione della succursale dei Giovi, del rimanente tratto Busalla-Ronco della vecchia linea ed il proseguimento della trazione elettrica da Sampierdarena a Genova, si provvide di conseguenza ad una generale sistemazione degli impianti telegrafici da Ronco a Genova.

Per il tratto Ronco-Busalla venne stabilito di completare lo spostamento da Isola Buona a Ronco della linea dei RR. Telegrafi Genova-Casella, mantenendo su detta linea tutti i circuiti ferroviari.

Tale spostamento, testè completato, importerà una spesa di L. 70.000 circa.

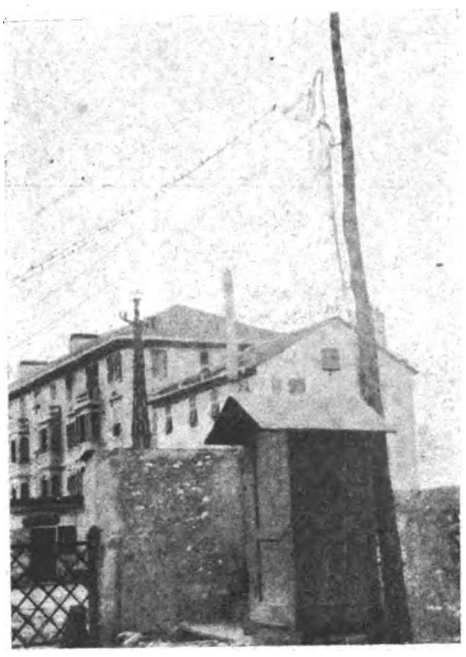


Fig. 5. — Vecchio allacciamento tra cavo e fili aerei sulla linea dei Giovi.

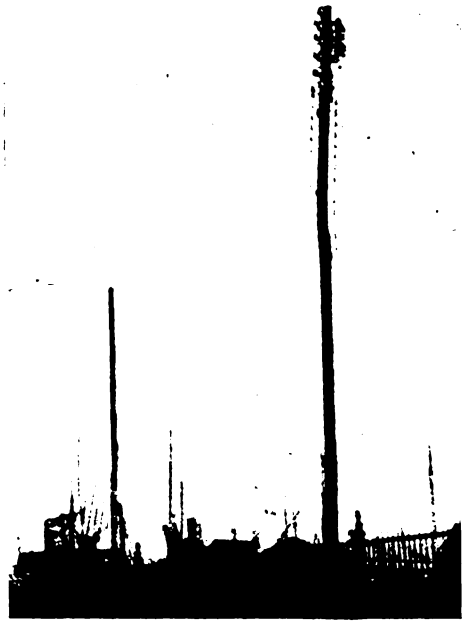


Fig. 6. — Vecchia linea a fili aerei sul Porto di Genova.

I due circuiti telegrafici della Succursale vennero passati sulla linea telegrafica ferroviaria — precedentemente sistemata — della vecchia linea dei Giovi, allacciando la stazione di S. Quirico (della Succursale) mediante cavi aerei attraversanti il torrente Polcevera all'altezza del CC. 151.

Vennero inoltre convogliate in cavi tutte le comunicazioni a fili aerei della stazioni di Ronco e del Campasso. Tali lavori di riordinamento importarono una spesa di L. 48.000 circa.

Nell'occasione si sistemò anche definitivamente la linea in sede nel tratto Pontedecimo-Rivarolo che era, come si è detto, parte in cavi aerei e parte a fili aerei, mediante la posa in opera di due cavi a 7 coppie sotterrati tra i due binari di corsa, utilizzando i cavi aerei preesistenti. In conseguenza di ciò vennero anche rimontati normalmente tutti gli uffici telegrafici, abolendo i *relais* di sicurezza anzi accennati.

Tali lavori importarono una spesa di L. 60.000 circa.

Digitized by Google

Da Sampierdarena a Genova P. P. vennero messi in opera due cavi telefonici principali, uno a 18 coppie e uno a 12 coppie di conduttori da mm. 1,5, come tutti i precedenti, e vennero convogliati in cavi sussidiari (a conduttori da mm. 1) tutti i circuiti a fili aerei degli scali, in previsione della completa estensione della trazione elettrica agli scali stessi (v. piano generale degli scali di Genova, tav. XII).

L'importo di tali lavori ammonta a L. 95.000 circa.

Da Genova P. P. a Genova P. B. vennero posati due cavi telefonici a 12 coppie di conduttori da mm. 1,8, quale inizio degli impianti in cavo verso Spezia e convogliate in cavi sussidiari tutte le comunicazioni locali dello scalo di Brignole, in vista dell'elettrificazione della linea.

Tali lavori importarono una spesa di L. 150.000 circa.

I cavi telefonici occorsi da Sampierdarena a Genova P. B. vennero forniti dalla S. I. C. E. di Livorno.

Per far fronte alle nuove comunicazioni telefoniche richieste per l'esercizio della trazione elettrica da Ronco a Genova venne messo in opera a cura del Servizio Lavori un cavo telefonico sussidiario a 3 bicoppie di conduttori da mm. 1,8 direttamente appoggiato ai pali portanti le linee primarie aeree e le mensole per le linee di contatto.

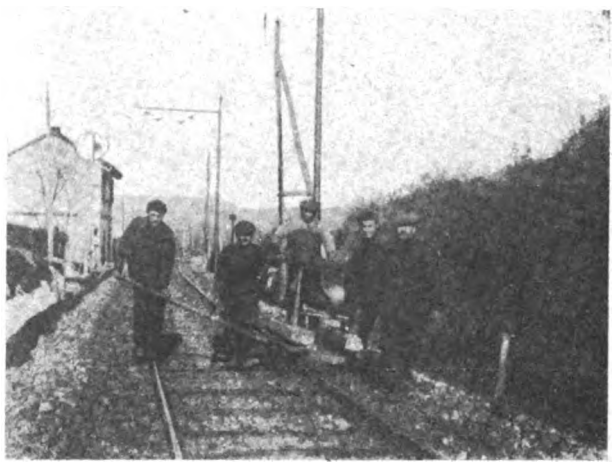


Fig. 7. — Piccoli trasporti di materiali lungo la linea con carrello su una sola rotaia.

Detto cavo ha un'armatura esterna di 12 fili di ferro del diametro di mm. 2,2 alla quale è affidato il peso del cavo ed ha, tra detta armatura ed il tubo di piombo che contiene i conduttori isolati, uno strato di tessili per impedire il possibile lesionamento del tubo di piombo da parte dell'armatura di ferro, a causa della diversa dilatazione dei due metalli.

— L'esercizio della trazione elettrica venne infine esteso nel decorso anno al tronco Sampierdarena-Savona.

Mentre per i circuiti telegrafici ferroviari, fu deciso senz'altro il loro convogliamento in cavo, parte sotterrato parte aereo, lungo la sede ferroviaria; per i circuiti dei RR. Telegrafi la questione restò in sospeso, in vista delle difficoltà e della forte spesa per il previsto spostamento della linea, tanto più che detto allontanamento avrebbe potuto risultare praticamente insufficiente per evitare i disturbi di induzione sui circuiti a semplice filo nel primo tratto Sampierdarena-Voltri a causa della vicinanza della linea di Ovada, la quale verrà pure prossimamente elettrificata.

Essendosi stimato conveniente, specialmente a causa dell'alto prezzo del carbone nell'attuale stato di guerra, attivare l'esercizio a trazione elettrica appena pronti gli impianti ferroviari, l'esercizio stesso fu iniziato il giorno 1° settembre 1916; e siccome le condizioni precarie della linea a fili aerei dei RR. Telegrafi rendevano praticamente impossibile — anche a numero ridotto di circuiti telegrafici muniti ciascuno del ritorno metallico — l'esercizio telegrafico e telefonico pubblico, venne stabilito di istradare in via provvisoria nel cavo telefonico ferroviario i circuiti dei RR. Telegrafi.

Digitized by Google

La suddetta linea a fili aerei dei RR. Telegrafi si sta ora sistemando in via definitiva mediante piccoli spostamenti per metterla al sicuro dai pericoli di contatto coi fili della T. E. essendo già stati convogliati in cavo i circuiti stessi nei tratti ove non erano possibili gli spostamenti. I circuiti telegrafici saranno tutti a ritorno metallico distinto.

I due circuiti telefonici, compresi nella ripetuta linea dei RR. Telegrafi sono stati tenuti distinti dai telegrafici e mantenuti aerei, salvo due brevissimi tratti (in complesso km. 1 circa) pei quali essi sono stati convogliati in cavo tipo Krarup, avente presso a poco le stesse caratteristiche della linea aerea.

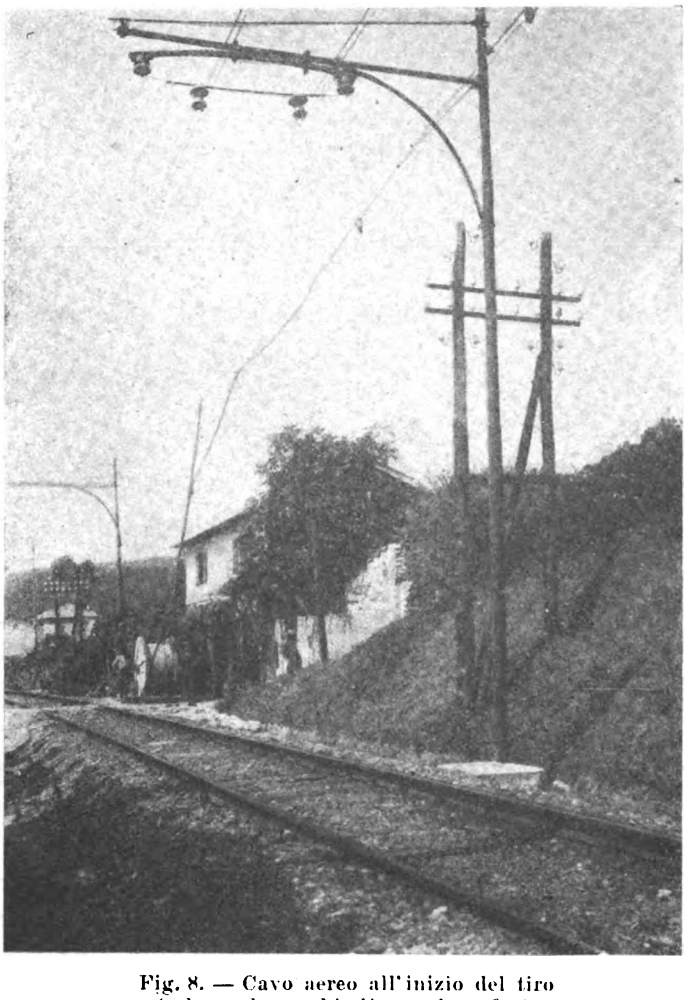


Fig. 8. — Cavo aereo all'inizio del tiro (a destra la vecchia linea telegrafica).

La sistemazione in cavo dei circuiti ferroviari sulla tratta Savona-Sampierdarena venne fatta mediante un cavo a 9 bicoppie di conduttori da mm. 1,5 del solito tipo in carta e miscela, parte sotterrato parte aereo, fornito in quantità pressochè uguali dalla Società Pirelli e & di Milano e dalla Società Italiana Conduttori Elettrici Isolati di Livorno.

Il cavo sotterrato trovasi a distanza di m. 1 circa dalla più vicina rotaia ed alla profondità media di circa 60 centimetri dal piano di posa delle traverse, ed è contenuto entro canaletti di legno iniettato, riempiti di miscela catramosa.

Il trasporto ed il distendimento dei cavi sulla linea Savona-Sampierdarena fu particolarmente difficile perchè, sia a causa dei brevi intervalli utili tra i treni, sia per la mancanza di spazio nei posti ove era necessario piazzare sui cavalletti le grosse bobine dei cavi per il loro svolgimento non si potè, come negli altri impianti, espletare il lavoro coi treni materiali, ma si dovette eseguirlo tutto a braccia coi carrelli di armamento.

Nelle gallerie il cavo venne generalmente messo in gola praticata nei muri di pie dritto e chiusa poi con mattoni di coltello e intonaco di cemento.

Il cavo aereo venne sospeso al cosidetto « filo di guardia » collegante a terra i pali portanti le mensole pei fili di contatto.

In corrispondenza delle discese del cavo aereo lungo i pali tubulari, per raggiungere le cassette di sezionamento ubicate nelle case cantoniere, venne assicurato il

Digitized by Google

reciproco contatto del cavo della corda di sospensione e del palo mediante un filo di rame saldato, essendosi notate in precedenti impianti del genere fulminazioni del cavo aereo a preferenza nelle discese lungo i suddetti pali.

Il costo complessivo della sistemazione in cavo dei circuiti ferroviari sulla tratta Savona-Sampierdarena ammonta a L. 760.000 circa.

— La consistenza dei cavi messi in opera dal Servizio Movimento in conseguenza delle suddette elettrificazioni è riassunta nel seguente specchietto:

Riassunto consistenza cavi da Ronco a Genova P. B. e da Savona a Sampierdarena al 31 dicembre 1916

Tratta	Cavi principali								Cavi sussidiari			
	30 c	18 c	9 bic	12 c	10 c	8 c	7 c	7 c	3 ½ bic	3 bic	3 c	2 c
Ronco-Sampierdarena	2265	1407	—	—	2069	3595	13475	12191	—	655	5920	627
Sampierdarena-Genova P. P. (compresi Scali marittimi)	130	2285	—	2280	—	90	—	7215	—	—	2183	—
Genova P. P.-Genova P. B.	—	—	—	5324	238	—	—	3840	—	—	89	—
Sampierdarena-Savona	—	—	41715	—	—	—	—	174	4277	—	158	—
Totali	2395	3192	41715	7644	2307	3595	13475	23420	4277	655	8346	627

Totale cavi in opera: Principali m. 74.783: Sussidiari m. 37.325.

In occasione di questi nuovi impianti in cavo fu dato notevole sviluppo alle comunicazioni telefoniche e specialmente ai sistemi intercomunicanti selettivi.

All'uopo vennero costituiti diversi circuiti telefonici selettivi per ogni tronco, comprendenti i posti (stazioni, sottostazioni, depositi e cabine) cui necessitava essere in comunicazione tra loro per l'esercizio del tronco rispettivo.

Anche le case cantoniere vennero collegate col telefono alle cabine elettriche limitrofe onde dar modo di trasmettere o ricevere prontamente comunicazioni in linea; il che riesce particolarmente utile per la revisione quotidiana dell'attrezzatura elettrica ed in caso di sinistri.

La consistenza dei fili aerei ferroviari e dei canapi telegrafici da galleria sui tronchi in questione, prima della sistemazione dei circuiti stessi in cavi multipli, era di circa km. 900 di conduttori.

A sistemazione in cavi multipli ultimata, lo sviluppo totale dei circuiti sui tronchi stessi ammonta invece a 2700 km. di conduttori attivi, in cifra tonda.

Tale notevole aumento è dovuto essenzialmente alle comunicazioni telefoniche dalle quali l'esercizio ferroviario ritrae ora sensibili benefizi.

Cogli impianti suddetti si possono dire completamente sistemate, nei riguardi della trazione elettrica, le comunicazioni telegrafiche e telefoniche ferroviarie delle due linee dei Giovi, del tronco Savona-Sampierdarena e degli scali di Genova.

Digitized by Google

Quando però, e sembra anzi a breve scadenza, la trazione elettrica verrà estesa verso Torino e verso Spezia, risorgerà il quesito di mettere le grosse linee a fili aerei dei RR. Telegrafi — che sono generalmente in sede ferroviaria — oltre che in condizioni di sicurezza rispetto ai fili ad alta tensione della T. E., in condizioni tali da non aversi disturbi sui circuiti per effetto d'induzione da parte delle linee di contatto dei locomotori.

Il provvedimento, finora di massima seguito, di portare a notevole distanza dalla linea elettrificata le linee telegrafiche onde sottrarle praticamente ai disturbi di induzione, non sarà sempre nè facile nè possibile, data la prevedibile estensione della trazione elettrica a molte altre linee ferroviarie; ed allora, a meno che non si trovi un qualche dispositivo — diverso da quelli finora conosciuti ed esperimentati senza risultati completamente soddisfacenti — per rendere almeno tollerabili i disturbi di induzione sui circuiti a semplice filo, non resta ché munire ogni circuito telegrafico di ritorno metallico, come già lo sono i telefoni.

Per i circuiti ferroviari che non possono essere allontanati dalla linea ferroviaria da elettrificarsi a causa dei frequenti allacciamenti lungo la linea, tale soluzione fu finora adottata col convogliamento dei circuiti stessi in cavi appositamente messi in opera, lasciando disponibili i fili aerei — già in servizio — sulle linee dei RR. Telegrafi.

Sia con tale disponibilità di fili, per quanto relativamente esigua, sia col ridurre il numero dei circuiti telegrafici governativi aumentando in compenso qualche ufficio sui circuiti da mantenere, sia infine utilizzando un unico filo di ritorno per diversi circuiti telegrafici, si potrà in qualche caso evitare le ingenti spese per costruire nuove linee per i RR. Telegrafi a causa della trazione elettrica.

Occorreranno invece delle traslazioni negli uffici di passaggio dal doppio al semplice filo e viceversa, e cioè agli uffici estremi della linea elettrificata, ed anche per i circuiti celeri la questione delle traslazioni dovrà essere risoluta affinchè non venga ostacolata la elettrificazione delle linee ferroviarie italiane per il maggiore sfruttamento possibile della nostra ricchezza idraulica.

Digitized by Google

Il consumo del carbone fossile in Italia
nell'ultimo decennio 1903-1913

(Studio statistico degli ing. P. LANINO e N. GIOVENE)

L'ultimo decennio 1903-1913 segna nella curva del consumo di carbone fossile in Italia dal 1860 ad oggi, da noi in precedenza studiata (*R. T. F. I.*, anno VI, vol. XI, n. 6, giugno 1917), un periodo caratteristico di più accentuato incremento medio. Detta curva di consumo che in un primo periodo, dal 1860 al 1880, riesce per l'Italia d'andamento simile, nel rapporto approssimato di 1 a 100, alla curva del consumo mondiale, dopo un periodo intermedio, dal 1880 al 1898, nel quale la nostra attività di consumo accenna a non seguire più così fedelmente quella mondiale, riprende invece nell'ultimo periodo più attiva, accusando così un incremento maggiore che non quello del consumo mondiale.

Nel nostro precedente studio accennavamo, incidentalmente, come tale particolare andamento della nostra curva di consumo di carbone fossile dovesse derivare da una maggiore attività delle nostre industrie. Queste, infatti, accentuano in modo generale la loro attività appunto dopo il 1898 ed anche con tale anno si inizia il periodo di particolare attività del nostro commercio estero. Conviene ora analizzare in particolare questo speciale periodo; e ciò sopratutto al fine di tentare di stabilire, per tale via, su una analisi dei principali fattori del nostro consumo di carbone fossile, un criterio generale di orientamento per quei provvedimenti, che debbono avvisarsi, per iniziativa o se non altro per concorso dello Stato, al fine supremo di predisporre in tempo, ed equamente, con chiara conoscenza di causa, quei mezzi, che meglio possono valere a correggere, efficacemente, il progressivo, e sempre più forte, incremento d'importazione di carbone fossile dall'estero e del conseguente esodo di denaro dal paese; temperando nel contempo, per tale via, uno dei fattori di particolare e pregiudizievole onere alle nostre industrie.

I consumi maggiori di carbone fossile sono dati (tabella V) attualmente (1913), per l'Italia, in ordine decrescente: 1° dalle ferrovie =2.164.459 tonn.; 2° dal gas luce =1.289.900 tonn.; 3° dalla siderurgia =1.119.537 tonn.; 4° dalle calci e cementi = 470.010 tonnellate. Questi quattro titoli principali di consumo sommano, assieme riuniti, a 5.043.906 tonnellate: coprono così da soli circa la metà del nostro consumo totale, che riesce pel 1913 di tonn. 10.834.008. L'altra parte, un poco più della metà, pari a tonn. 5.790.102, è coperta da tutti gli altri consumi assieme riuniti, fra i quali quello relativo alle fornaci di laterizi, terre cotte, porcellane, refrattari, ecc... dà una quota, approssimativamente computabile pel 1913 in 465.000. Questo consumo è quindi di entità paragonabile a quella delle calci e cementi, ma ai nostri fini non è il caso di introdurlo, come quinto, nei maggiori consumi elencati, non costituendo il decennio 1903-1913, di cui particolarmente in queste note ci occupiamo, il periodo di più attivo incremento del consumo di questo gruppo d'industrie; nè riescendo l'incremento corrispondente al periodo stesso dell'ordine relativo, confrontabile, con gl'incrementi dei quattro gruppi principali. Il consumo di carbone per le fornaci di laterizi, porcellane, maioliche, ecc., può computarsi infatti nel 1903 in 325.000 tonnellate circa; l'aumento nel decennio non è quindi che di 140.000 tonn. circa. Cifre queste, ad ogni modo, si avverta, soltanto approssimative, in quanto da noi dedotte dai quantitativi di produzione, attribuendo ad essi opportune assegnazioni di consumo di carbone.

Digitized by Google

Se consideriamo i due gruppi di consumo, colonna 6ª e colonna 8ª della tab. V, in riguardo ai rispettivi incrementi nel decennio, abbiamo che il consumo dei quattro titoli maggiori sale in detto periodo di tonn. 2.553.247, cioè aumenta del 102 % del quantitativo originale; mentre invece l'aumento del gruppo di tutti gli altri titoli, assieme sommati, non è che di 2.732.138 ton. di fronte a 3.057.164 iniziali, vale a dire dell'89 % circa di questo.

Deducendo, allo stesso modo, dalle statistiche di produzione, dati approssimativi di consumo, abbiamo per alcune altre industrie minori, di particolare sviluppo nel decennio in esame, i seguenti incrementi presumibili:

	CONSUMO		AUMENTO	
	1903 tonnellate	1913 tonnellate	tonnellate	% dell'iniziale
Zuccherifici	86.000	201.000	115.000	30
Cotonifici	205.000	289.000	84.000	40
Cartiere	120.000	200.000	80.000	66
Vetrerie e conterie	150.000	201.000	49.000	33

I cotoni, come è noto, sono dal 1907 in progressiva crisi; nel 1907 il consumo di carbone da parte della nostra industria cotoniera può computarsi sulle 300.000 tonnellate. È questo, per quanto a noi risulta, l'unico titolo di diminuzione di consumo di carbone in una delle nostre maggiori industrie, che si sono consolidate in tutto il periodo successivo. Tutte le altre si dimostrano al riguardo sempre in progressivo aumento, durante tutto il decennio considerato.

Le tabelle I, II, III e IV dànno in particolare analisi i datin umerici, relativi al periodo in esame, del consumo di carbone per i quattro suaccennati titoli principali: ferrovie, gas-luce, siderurgia e materiali cementizi: dati che, come accennato, sono poi riassunti tutti nella Tabella V.

TABELLA I.

Consumo di combustibili nell'esercizio ferroviario

(in tonnellate).

Anni	Ferrovie dello Stato		Ferrovie dell'industria privata		TOTALE
	Carbon fossile	Combustibili diversi	Carbon fossile	Combustibili diversi	
1902	—	—	—	—	1.220.535
1903	—	—	—	—	1.267.888
1904	—	—	—		1.353.209 (**)
1905	1.360.000 (*)		77.476	985	1.438.531
1906	1.456.546	4.013	75.970	892	1.537.421
1907	1.646.197	4.589	76.758	855	1.728.399
1908	1.786.409	4.890	95.980	987	1.888.266
1909	1.900.679	5.264	101.848	1.029	2.008.820
1910	1.958.602	6.455	110.727	1.159	2.076.943
1911	2.001.377	7.690	id.	id.	2.120.953
1912	2.020.374	7.708	id.	id.	2.139.968
1913	2.044.888	7.685	id.	id.	2 164.459
1914	3.020.983	7.895	id.	id.	2.140.764
Consumo complessivo 1902-1913					20.945.392
Consumo medio annuale					1.745.449

(*) Quantità approssimativa data dalla Relazione sull'andamento delle F. S.
(**) Media dei consumi del 1903 e 1905, in mancanza di dati precisi per il 1904.

Digitized by Google

TABELLA II.

Consumo di carbone nelle officine di gas-luce

(in tonnellate).

Esercizio finanziario	Produzione di gas			Carbone consumato
	per usi soggetti a tassa	per usi esenti da tassa	TOTALE	
1902-903	155.509	35.767	191.276	637.587
1903-904	166.660	38.332	204.992	683.307
1904-905	173.608	39.930	213.538	711.793
1905-906	189.167	43.508	232.675	775.583
1906-907	204.617	47.062	251.679	838.930
1907-908	220.181	50.642	270.823	902.743
1908-909	232.327	54.762	287.089	956.963
1909-910	242.833	56.203	299.036	999.787
1910-911	260.554	104.097	364.651	1.215.503
1911-912	266.044	103.089	369.133	1.230.443
1912-913	280.335	102.542	382.877	1.276.237
1913-914	282.417	108.652	391.069	1.303.563
1914-915	288.790	196.026	484.816	1.616.053
1915-916	269.403	186.029	455.432	1.518.107
	Consumo complessivo 1902-1913			11.529.439
	Consumo medio annuale			960.786

TABELLA III.

Consumo di carbone per la produzione di ghisa, ferro ed acciaio

(in tonnellate).

Anni	Produzione di ghisa			Produzione di ferro			Produzione di acciaio		Consumo carbone
	in pani	di 2ª fusione	TOTALE	di rimpasto	pudellato	TOTALE	lavorato	greggio	
1902	30.610	12.695	43.335	163.055	—	163.055	108.864	—	130.224
1903	75.279	15.465	90.744	177.392	18.129	195.521	154.134	187.361	289.269
1904	89.310	23.258	112.598	181.335	16.340	197.675	177.086	201.148	328.426
1905	113.079	38.169	181.248	205.915	15.455	221.370	244.793	270.199	468.500
1906	135.296	45.644	180.910	236.946	10.600	247.546	332.924	390.740	526.724
1907	112.232	36.764	148.996	248.157	17.600	265.757	346.749	430.000	501.797
1908	112.924	45.176	158.100	302.509	13.232	315.741	437.674	537.000	578.246
1909	207.800	47.104	254.904	281.098	8.900	289.998	608.795	661.569	762.983
1910	353.239	46.461	399.700	311.210	12.800	324.010	670.983	732.000	1.021.954
1911	302.931	39.655	342.586	303.223	2.000	305.223	697.958	736 000	930.368
1912	379.989	38.686	418.675	179.516	1.500	181.016	801.907	922.000	1.069.219
1913	426.755	32.051	458.806	142.820	2.000	144.820	846.085	933.500	1.119.537
1914	385.340	—	385.340	114.322	—	114.322	796.152	911.000	988.139
1915	377.510	—	377.510	70.510	—	70.510	854.470	1.009.240	998.165
						Consumo complessivo 1902-1913			7.727.247
						Consumo medio annuale			643.937

Digitized by Google

TABELLA IV.

Consumo dei combustibili per la produzione di calce grassa, calce idraulica e cemento

(in tonnellate).

Anni	Produzione			Consumo carbone
	Calce grassa	Calce idraulica	Cemento	
1902	827.281	410.390	229.184	251.393
1903	830.850	417.285	288.614	272.055
1904	829.900	404.525	315.135	273.929
1905	830.510	435.015	333.400	281.364
1906	841.768	465.905	388.975	296.586
1907	843.768	494.855	460.730	312.092
1908	858.297	480.788	514.690	320.991
1909	858.297	483.338	592.300	333.005
1910	864.478	571.708	846.968	385.697
1911	864.478	597.070	979.578	409.391
1912	891.478	641.400	1.091.976	439.702
1913	—	—	—	470.010
Consumo complessivo 1902-1913 . . .				1.046.218
Consumo medio annuale				337.185

TABELLA V.

Riassunto generale del consumo dei combustibili.

Anni	Consumo di carbon fossile				consumi principali	Importazione totale	Consumi minori
	per ferrovie	per gas-luce	per siderurgia	per calci e cementi			
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6 = 2 + 3 + 4 + 5)	(7)	(8 = 7 — 6)
1902	1.220.535	614.727	130.224	261.393	2.226.879	5.406.069	3.179.190
1902,8	*1.258.417*	*651.303*	*257.460*	*269.923*	*2.437.103*	*5.518.672*	*3.081.569*
1903	1.267.888	660.447	289.269	272.055	2.489.659	5.546.823	3.057.164
1904	*1.353.209*	697.550	328.426	273.929	2.653.114	5.904.578	3.251.464
1905	1.438.531	743.688	468.500	281.364	2.932.083	6.437.539	3.505.456
1906	1.537.421	807.256	526.724	296.586	3.167.987	7.673.435	4.505.448
1907	1.728.399	870.836	501.797	312.092	3.413.124	8.300.439	4.887.315
1908	1.888.266	929.853	578.246	320.991	3.717.356	8.452.320	4.734.964
1909	2.008.820	976.875	762.983	333.005	4.081.683	9.303.506	5.221.823
1910	2.076.943	1.106.145	1.021.954	385.697	4.590.737	9.338.752	4.748.015
1911	2.120.953	1.222.973	930.368	409.391	4.683.688	9.595.862	4.912.174
1912	2.139.968	1.253.340	1.069.219	439.702	4.902.229	10.057.228	5.154.999
1913	2.164.459	1.289.900	1.119.537	*470.010*	5.043.906	10.834.008	5.790.102
Totale 1902-1913					43.902.445	96.850.559	52.948.114
Media annuale					3.658.537	8.070.880	4.412.343
Percentuale					45,33	100 —	54,67

Digitized by Google

La tabella I per gli anni 1902 e 1903 non dà che il consumo globale di tutte le ferrovie italiane, senza distinzione della natura del combustibile impiegato. Dal 1905 in avanti vengono computati e tenuti distinti pure i «*combustibili diversi*». Dal 1911 ci sono mancati in modo diretto i dati di consumo delle ferrovie private, nè, malgrado tutte le nostre ricerche, ci fu possibile averli da fonte più o meno ufficiale; indice, questo, di una deplorevole lacuna nella organizzazione delle ricerche statistiche ufficiali relative. In queste condizioni abbiamo mantenuti fermi, anche per gli anni successivi, i consumi delle ferrovie concesse all'industria privata relativi al 1910; non è a presumersi un sensibile aumento nel triennio: d'altra parte l'errore che può per questo conseguire, in meno, nel computo del consumo complessivo, riescirà sempre trascurabile, data la prevalente parte che nello stesso ha il consumo della rete dello Stato, circa la quale si possiedono dati diretti e sicuri per tutto il decennio.

Il consumo di carbone esposto alla tabella II, come pertinente alla produzione del gas-luce, è dedotto dai quantitativi di produzione di detto gas, quali ci risultano dalla *Statistica delle Imposte di fabbricazione;* sulla base di un'ipotesi di 1 tonn. di carbone consumato per ogni 300 mc. di gas prodotti. Per gli esercizi precedenti al 1908-909, non avendosi da dette statistiche dati specifici per i consumi di gas-luce per usi non soggetti a tassa, si è posto tale consumo proporzionale a quello della categoria soggetta a gravame fiscale, pei quali si hanno i dati completi per tutte le annate, e ciò nella stessa proporzione del 23 %, che corre fra i due consumi nell'esercizio 1908-1909.

La tabella III deduce il consumo della siderurgia dalla formula $C = 1{,}5G + 0{,}4\ (A + F)$, in cui C = consumo complessivo del carbone in tonnellate e G, A, F sono le produzioni in tonnellate rispettivamente: della ghisa, dell'acciaio e del ferro. Questa serie presenta una diminuzione, localizzata al 1911, e che trova la sua causa accidentale e transitoria nello sciopero di Piombino di quell'anno.

La tabella IV dà i consumi di carbone inerenti alla produzione di materiali cementizi, deducendoli, pure in questo caso, dai singoli quantitativi di produzione: calce grassa, calce idraulica, cementi, e attribuendo a queste produzioni rispettivamente un consumo di carbone del 20 % per la prima e del 15 % per le due ultime, del peso del materiale cementizio prodotto.

La tabella V riassume e coordina i dati di consumo di carbone, quali risultano dalle singole tabelle precedenti; e completa questi, introducendo i dati mancanti od altrimenti necessari ai fini della nostra presente analisi. Le cifre a questi dati relative risultano nella tabella stessa in carattere corsivo, e sono dedotti mediante interpolazione od estrapolazione lineare. In questa tabella i consumi relativi al gas-luce sono stati riferiti, per omogeneità, agli anni solari, come tutti gli altri; mentre invece la tabella II, specifica degli stessi, considera gli esercizi finanziari a semestri spostati, 1° luglio-30 giugno. Tali consumi per anno solare sono stati ricavati, mediando i consumi degli esercizi finanziari che interessano l'anno solare stesso. La tabella V, infine, introduce pure (col. 7ª) l'importazione complessiva del carbone, e quindi, sommati, i quattro consumi principali (col. $6^a = 2^a + 3^a + 4^a + 5^a$) per darci (col. $8^a = 7^a - 6^a$) il consumo complessivo di tutte le altre attività minori.

La traduzione grafica di alcuni elementi delle tabelle conduce a considerazioni, che ci sembra possano precisamente valere a dare qualche contributo positivo a quello studio degli orientamenti di azione di Stato e d'industria, capaci di correggere, il più efficacemente possibile perchè razionalmente stabiliti, la nostra condizione di paese, con sempre maggiore suo onere e sacrificio, importatore di carboni.

La spezzata mediana t' del grafico I riproduce l'andamento effettivo del consumo di carbone, quale costituito per l'Italia dai quattro fattori massimi di consumo: ferrovie, gas-luce, siderurgia e materiali cementizi, e quali numericamente espressi dai valori alla col. 6ª della tabella V.

Nella parte superiore dello stesso grafico I la spezzata a tratti I ci rappresenta il corrispondente andamento, nei valori annuali effettivi, dell'importazione complessiva del carbone in Italia nello stesso periodo, quale già analizzata nel precedente nostro studio su questa stessa *Rivista*.

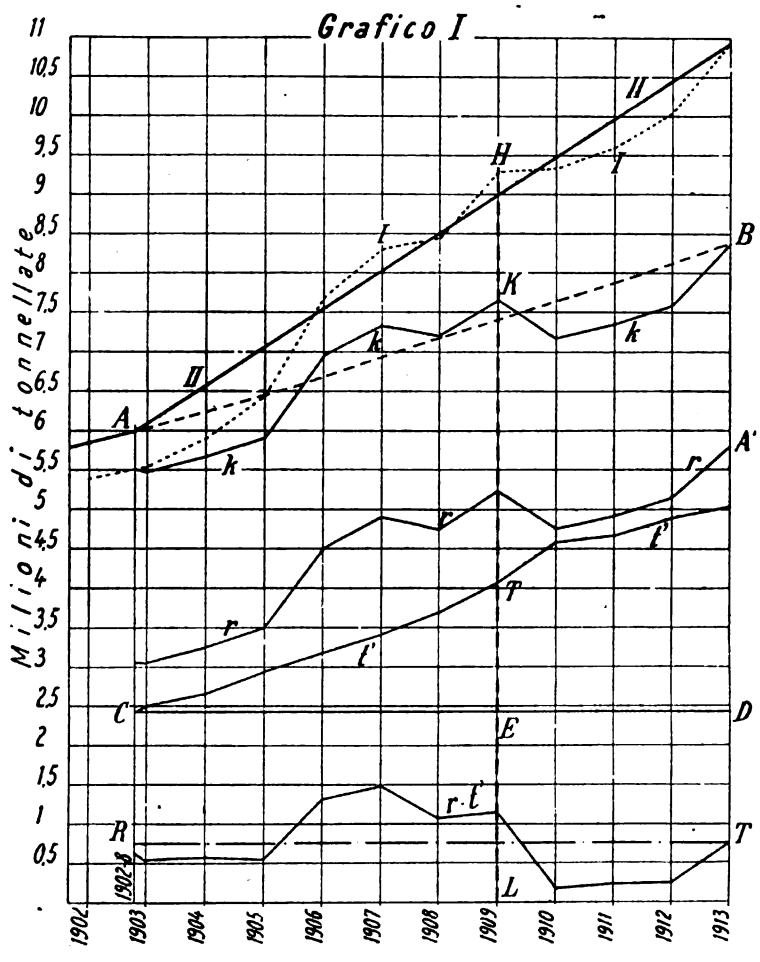
La spezzata II è la rappresentazione mediana di questa importazione; la curva, tratteggiata $A\ B$, non è che il prolungamento ideale della parabola di esponente 1,45, che già vedemmo, nella nostra citata precedente nota, rappresentare, dal 1860 sino al punto A (di ascissa 1902, 8), l'importazione media di tale periodo. Sotto certi riguardi tale curva può quindi anche indicare l'incremento del consumo complessivo.

La spezzata, a tratto pieno, r, tracciata deducendo dalle ordinate della I quelle della t', viene di conseguenza a costituire il diagramma dei consumi singolarmente minori e non specificati, cui corrispondono, nel nostro sistema tabellare, numericamente, i valori alla col. 8ª della tabella V.

Digitized by Google

Se riferiamo le ordinate della spezzata t' alla orizzontale $C\,D$, condotta pel suo punto di origine, tali ordinate ci dànno, per ogni singolo anno, la somma degli incrementi dei quattro maggiori titoli di consumo di carbone, ci dànno cioè l'incremento complessivo di questo particolare gruppo di consumi in esame.

Sottraendo tali ordinate ($T\,E$) dalle corrispondenti ($H\,L$) della spezzata I, relativa ai consumi complessivi, e riportando tali differenze, come ordinate, sulla base fondamentale del grafico I, si ha una serie di punti K, anno per anno, che ci dànno col loro insieme la spezzata k; la quale viene così a rappresentare una cor-



rezione ideale della spezzata I, cioè del diagramma de' nostro consumo complessivo di carbone, qualora i quattro fattori di maggiore consumo: ferrovie, gas-luce, siderurgia e materiali cementizi, non avessero più subito alcun aumento, a partire dal punto critico $A = 1902,\ 8$.

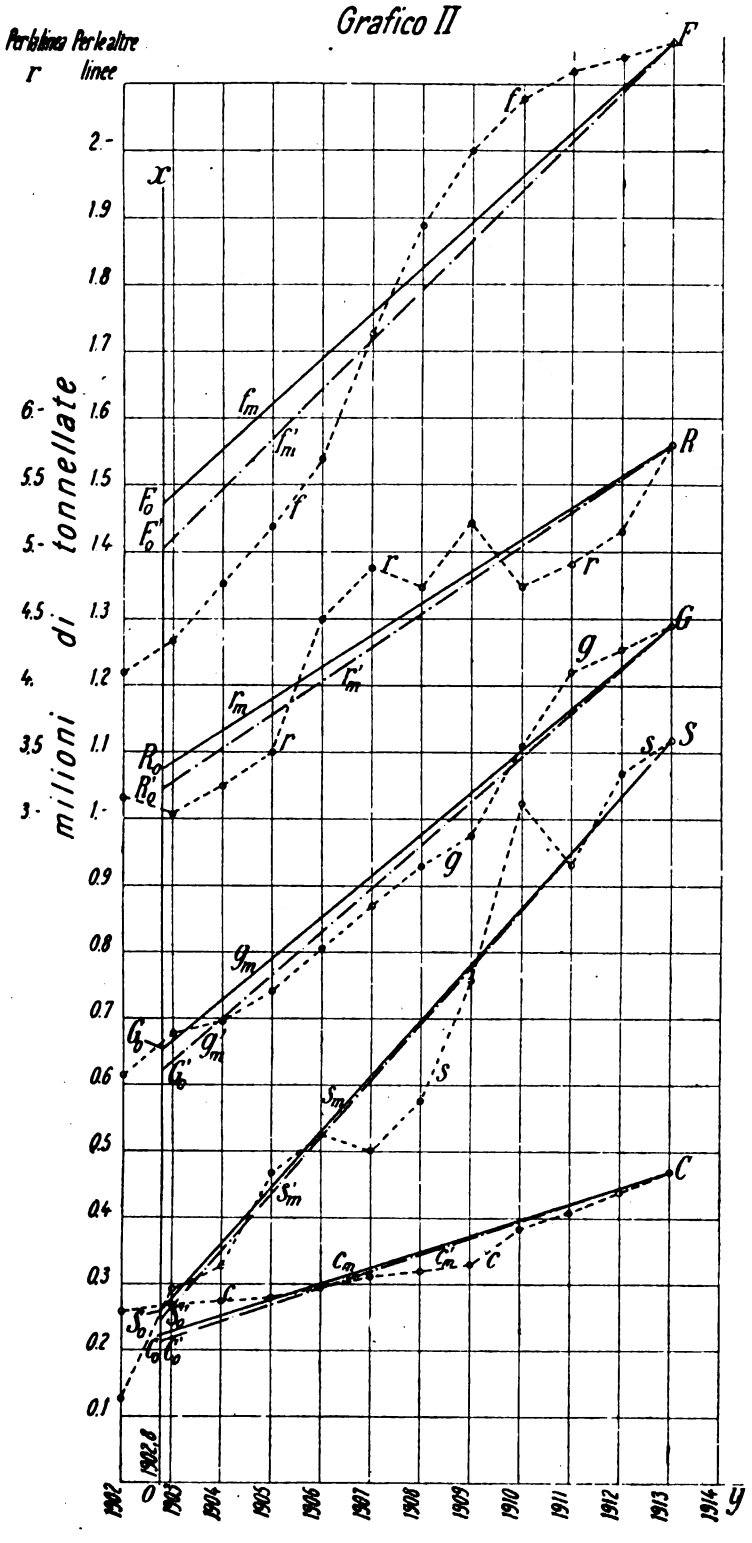
La curva $A\,B$, cioè il prolungamento della curva di consumo complessivo oltre detto istante (1902, 8), supposta mantenuta inalterata la legge d'incremento del periodo antecedente 1860-1908, e la nuova spezzata k, così dedotta, hanno al 1913 una ordinata, si può dire, comune, convergendo, praticamente, ambedue nel punto B.

Questo risultato grafico conferma come le quattro attività principali di consumo di carbone in Italia abbiano, indipendentemente dal loro valore assoluto, relativamente importante, un'influenza per certo modo *direttiva* su tutto il nostro consumo complessivo.

La linea r, spezzata dei consumi minori, presenta nel 1913 nel punto A' una ordinata quasi della stessa altezza di quella del punto A, di origine della curva I del

Digitized by Google

consumo complessivo. Ciò dice, in altri termini, che: se fossero state assenti, dai nostri consumi di carbone, i quattro fattori maggiori, suaccennati, soltanto al 1913 si sarebbe raggiunto quel consumo che invece già avevamo toccato nel 1903, cioè all'inizio del periodo di massima attività.



Si è così indotti a porre in relazione diretta, fra loro, le linee r e t'. Queste, sebbene abbiano ognuna un andamento caratteristico proprio, rivelano però una reciproca dipendenza. Esse, infatti, per quanto prossime, non si sovrappongono od intrecciano mai e, ridotte ad espressioni mediane, accennerebbero a curve con reciproca tendenza di parallelismo.

Se dalla differenza dei due sistemi di ordinate deduciamo la spezzata r-t', tracciata in calce al grafico I e di essa tiriamo la mediana $R\ T$, questa cade all'incirca sull'ordinata rispondente alle 750.000 tonnellate; che è precisamente la differenza di cui, in media, il gruppo dei quattro titoli maggiori di consumo rimane al di sotto della somma di tutti gli altri consumi di carbone delle industrie italiane, assieme sommati.

Il grafico II dà, nelle spezzate f, g, s e c, la rappresentazione grafica dell'andamento del consumo, rispettivamente, di questi quattro consumi maggiori: ferrovie, gas-luce, siderurgia e materiali cementizi.

Queste spezzate, per quanto singolarmente considerate abbiano un andamento in parte irregolare, pure non si intrecciano mai in alcun loro punto; ed anzi riescono in linea generale piuttosto distanziate fra di loro; ciò dimostra: che i rapporti fra le relative linee medie hanno un significato d'ordine reale e pratico.

Nel grafico II si sono tracciate in f'_m, g'_m, s'_m, e c'_m le linee medie rettilinee corrispondenti rispettivamente alle spezzate f, g, s e c e passanti rispettivamente per il punto estremo della ordinata del consumo effettivo 1913: F, G, S, C, conforme alle linee, effettiva e media, del consumo totale, quali (I e II) al grafico I. La somma degli scostamenti dei vertici delle spezzate corrispondenti riesce naturalmente eguale a zero.[1]

Le linee medie da noi tracciate hanno andamento rettilineo in quanto esse sono *medie totali*, ed in quanto solo da medie rettilinee è possibile ricavare i rapporti medi, nel decennio, fra i consumi e le variazioni, a seconda delle diverse attività; ed è appunto la ricerca i tali rapporti lo scopo ultimo della nostra presente analisi.

Facendo riferimento agli assi Oy ed Ox del grafico II, le sopraconsiderate mediane assumono rispettivamente le seguenti equazioni:

$$\text{retta: } \left.\begin{array}{ll} f'_m & x = p'_1\ y + b'_1 \\ g'_m & x = p'_2\ y + b'_2 \\ s'_m & x = p'_3\ y + b'_3 \\ c'_m & x = p'_4\ y + b'_4 \end{array}\right\} 1$$

ove: x = consumo in milioni di tonnellate;
y = tempo, in anni, a partire dall'anno 1902,8, *anno critico*, (vedi *R. T. F. I.* giugno 17).

Aggiungiamo nel grafico II la spezzata r, colla sua media rettilinea r'_m, relativa alla somma dei così detti consumi minori, di tutti gli svariati nostri consumi di carbone, dedotti i quattro assunti in particolare e distinta considerazione in questo studio, ed ai quali appunto si riferiscono gli altri quattro gruppi di linea, già in precedenza analizzati. Avremo così raccolti in un solo grafico gli elementi completi del consumo nostro totale di carbone, pure dando ai quattro titoli principali la maggiore posizione che ad essi spetta, dato lo scopo particolare del nostro studio. Essendo però i valori

[1] Come è noto, le linee medie con rigore si sarebbero dovute ricavare per appressimazioni successive applicando opportunamente il metodo dei minimi quadrati. A tale scopo avremmo potuto utilizzare le tabelle predisposte da Vilfredo Pareto « *Tables pour faciliter l'application de la méthode des moindres carrés* », che furono presentate all'Assemblea annuale degli statistici ufficiali e della Società svizzera di statistica, tenuta a Losanna nel 1898.

Si sarebbero così ottenute linee medie di natura generalmente diversa e variamente disposte rispetto alle curve di osservazione. Si è invece preferito sempre la retta come linea media sia per semplicità, sia per ottenere che, per una razionale rappresentazione complessiva, la curva media somma riuscisse la somma delle curve medie elementari, sia infine per ricavare rapporti medi nel decennio tra i diversi consumi. E pure per soddisfare la seconda di tali condizioni si son fatte passare le rette medie per i punti terminali delle curve di osservazione.

Per eseguire facilmente interpolazioni *lineari*, più che rifarsi alle tabelle citate, giova seguire alcuni semplici principii posti in luce dal Roeser (*The Physical Review*, gennaio 1917, pag. 80) che permettono di evitare i calcoli laboriosi dei minimi quadrati. Nel nostro studio abbiamo però seguito una via puramente grafica, per lo scopo della ricerca ed anche perchè le linee medie da tracciarsi dovevano essere ulteriormente compensate.

Digitized by Google

relativi al gruppo di linee r, ora introdotto, di molto superiori a quelli degli altri gruppi di linee, per il gruppo r viene stabilita una scala di ordinate di maggiore valore, nel rapporto cioè di 5 ad *1*, di quella comune alle curve f, g, s e c.

Pure per la spezzata r possiamo tracciare la sua media rettilinea r'_m, che passi essa pure pel punto R comune alla sua spezzata, e che avrà per espressione:

$$x = p_5 \; y + b'_5$$

I termini b' misurano i seguenti OF'_0, OG'_0.... OR'_0 dell'asse Ox; la loro somma Σb dovrebbe quindi essere eguale all'ordinata iniziale OA della retta corrispondente al consumo totale (II del grafico I) di equazione

$$x = \pi y + \beta .$$

In altri termini dovrebbe essere

$$\Sigma b' = \beta = 6 .$$

Noi abbiamo invece:

$$\begin{aligned} b'_1 &= 1{,}403 \\ b'_2 &= 0{,}623 \\ b'_3 &= 0{,}247 \\ b'_4 &= 0{,}213 \\ b'_5 &= 3{,}225 \\ \hline \Sigma b' &= 5{,}711 \end{aligned}$$

Questa discrepanza è d'altra parte naturale, poichè, mentre la linea media della importazione totale è stata tracciata per l'intero periodo 1860-1913, invece le linee medie dei consumi parziali si riferiscono ad un periodo di tempo più ristretto, dal 1902, 8 al 1913.

Conviene quindi correggere le b' ripartendo fra loro proporzionalmente la differenza:

$$\Delta\beta = \beta - \Sigma b' = 0{,}289 .$$

I nuovi termini saranno quindi dati in generale dalla:

$$b_n = b'_n \left(1 + \frac{\Delta\beta}{\Sigma b'}\right) = 1{,}0506 \, b'_n \; .$$

Nel caso nostro avremo i valori così corretti:

$$\begin{aligned} b_1 &= 1{,}474 \\ b_2 &= 0{,}655 \\ b_3 &= 0{,}259 \\ b_4 &= 0{,}224 \\ b_5 &= 3{,}388 \\ \hline \Sigma b &= 6{,}000 = \beta \end{aligned}$$

Portando i valori b, così stabiliti, sulla Ox in OF_0, OG_0..., OR_0 e congiungendo i punti F_0, G_0..., R_0 con F, G..., R, si ottengono le linee medie definitive: f_m, g_m, s_m, c_m e r_m.

Le equazioni relative si possono scrivere sostituendo alle b', del gruppo 1 di equazioni lineari, le b e variando opportunamente i coefficienti angolari p'.

I valori p dei nuovi coefficienti angolari si deducono facilmente dalle coordinate dei punti estremi delle cinque rette relative.

Per la f_m, ad esempio, le coordinate di F_0 sono O e b_1. L'ascissa di F è 10.2 e la sua ordinata x è ricavabile dalla tabella V. In genere si avrà:

$$p_n = \frac{x_n - b_n}{10{,}2}$$

e quindi:

$$p_1 = \frac{x_1 - b_1}{10.2} = \frac{2{,}164459 - 1{,}474}{10{,}2} = 0{,}068$$

Digitized by Google

$$p_2 = \frac{x_2 - b_2}{10,2} = \frac{1,2899 - 0,655}{10,2} = 0,062$$

$$p_3 = \frac{x_3 - b_3}{10,2} = \frac{1,119537 - 0,259}{10,2} = 0,084$$

$$p_4 = \frac{x_4 - b_4}{10,2} = \frac{0,470 - 0,224}{10,2} = 0,024$$

$$p_5 = \frac{x_5 - b}{10,2} = \frac{5,790102 - 3,388}{10,2} = 0,236$$

si ricava $\Sigma p = 0,474$; ed a conferma delle nostre deduzioni vale stabilire:

$$\pi \sqrt{\frac{\xi - \beta}{10,2}} = \frac{10.834 - 6}{10,2} = 0,474 = \Sigma p \ .$$

I coefficienti angolari p_1, p_2, p_3, p_4 e p_5 delle curve f_m, g_m, s_m, c_m e r_m, medie rettilinee compensate, dànno rispettivamente la misura degli incrementi medi annui per le ferrovie, il gas-luce, la siderurgia, i materiali cementizi ed i residui consumi conglobati in un'unica cifra riassuntiva. Tali valori di p sono quindi anche proporzionali agli incrementi decennali. Con la medesima unità la loro somma $P = \Sigma p$ può essere assunta a rappresentare l'incremento anormale nel decennio 1903-1913, cui le curve si riferiscono. Il coefficiente angolare della II al grafico I dà l'incremento totale: e $p_5 = \pi - P$ sarà quindi l'incremento normale.

Raccogliamo questi elementi, quali dedotti dalla particolare analisi precedente, per comodità di raffronto in un unico specchio.

TABELLA VI.

Incrementi decennali.

	Valori proporzionali (= incrementi medi annui)	Valori assoluti in milioni di tonnellate	Valori percentuali	
			rispetto all'incremento totale	rispetto all'incremento anormale
Ferrovie	$p_1 = 0,068$	$10,2\ p_1 = 0,69$	$\frac{100}{\pi}\ p_1 = 14,35$	$\frac{100}{P}\ p_1 = 28,57$
Gas-luce	$p_2 = 0,062$	$10,2\ p_2 = 0,63$	$\frac{100}{\pi}\ p_2 = 13,08$	$\frac{100}{P}\ p_2 = 26,05$
Siderurgia	$p_3 = 0,084$	$10,2\ p_3 = 0,86$	$\frac{100}{\pi}\ p_3 = 17,73$	$\frac{100}{P}\ p_3 = 35,29$
Calci e cementi	$p_4 = 0,024$	$10,2\ p_4 = 0,25$	$\frac{100}{\pi}\ p_4 = 5,06$	$\frac{100}{P}\ p_4 = 10,09$
Consumi principali . . .	$P = 0,238$	$10,2\ P = 2,43$	$\frac{100}{\pi}\ P = 50,21$	100
Consumi minori	$p_5 = 0,236$	$10,2\ p_5 = 2,40$	$\frac{100}{\pi}\ p_5 = 49,79$	$\frac{100}{P}\ p_5 = 99,16$
Consumo totale	$\pi = 0,474$	$10,2\ \pi = 4,83$	100	$\frac{100}{P}\ \pi = 199,16$

I valori b_1, b_2, b_3, b_4 rappresentano, in milioni di tonnellate, i consumi iniziali del decennio per i quattro titoli principali: ferrovia, gas-luce, siderurgia e cementi. B ne è la somma; b_5 è la quota iniziale relativa alla somma di tutti i residui nostri consumi di carbone, assieme sommati; il valore di β è il consumo totale.

Tutti questi elementi riescono numericamente calcolati e metodicamente raccolti nello specchio seguente.

Digitized by Google

TABELLA VII.

Consumi annui iniziali del decennio.

	Valori assoluti in milioni di tonn.	Valori percentuali rispetto al consumo totale	Valori percentuali rispetto ai consumi principali
Ferrovie	$b_1 = 1,174$	$\frac{100}{\beta} b_1 = 24,56$	$\frac{100}{B} b_1 = 56,43$
Gas-luce	$b_2 = 0,655$	$\frac{100}{\beta} b_2 = 10,91$	$\frac{100}{B} b_2 = 25,08$
Siderurgia	$b_3 = 0,259$	$\frac{100}{\beta} b_3 = 4,31$	$\frac{100}{B} b_3 = 9,92$
Calci e cementi	$b_4 = 0,224$	$\frac{100}{\beta} b_4 = 3,76$	$\frac{100}{B} b_4 = 8,57$
Consumi principali	$B = 2,612$	$\frac{100}{\beta} B = 43,54$	100
Consumi minori	$b_5 = 3,388$	$\frac{100}{\beta} b_5 = 56,46$	$\frac{100}{B} b_5 = 129,71$
Consumo totale	$\beta = 6,-$	100	$\frac{100}{B} \beta = 229,71$

Con piena analogia di simboli e di procedimento si può infine costruire la tab. VIII, dei consumi annui terminali del decennio 1903-1913.

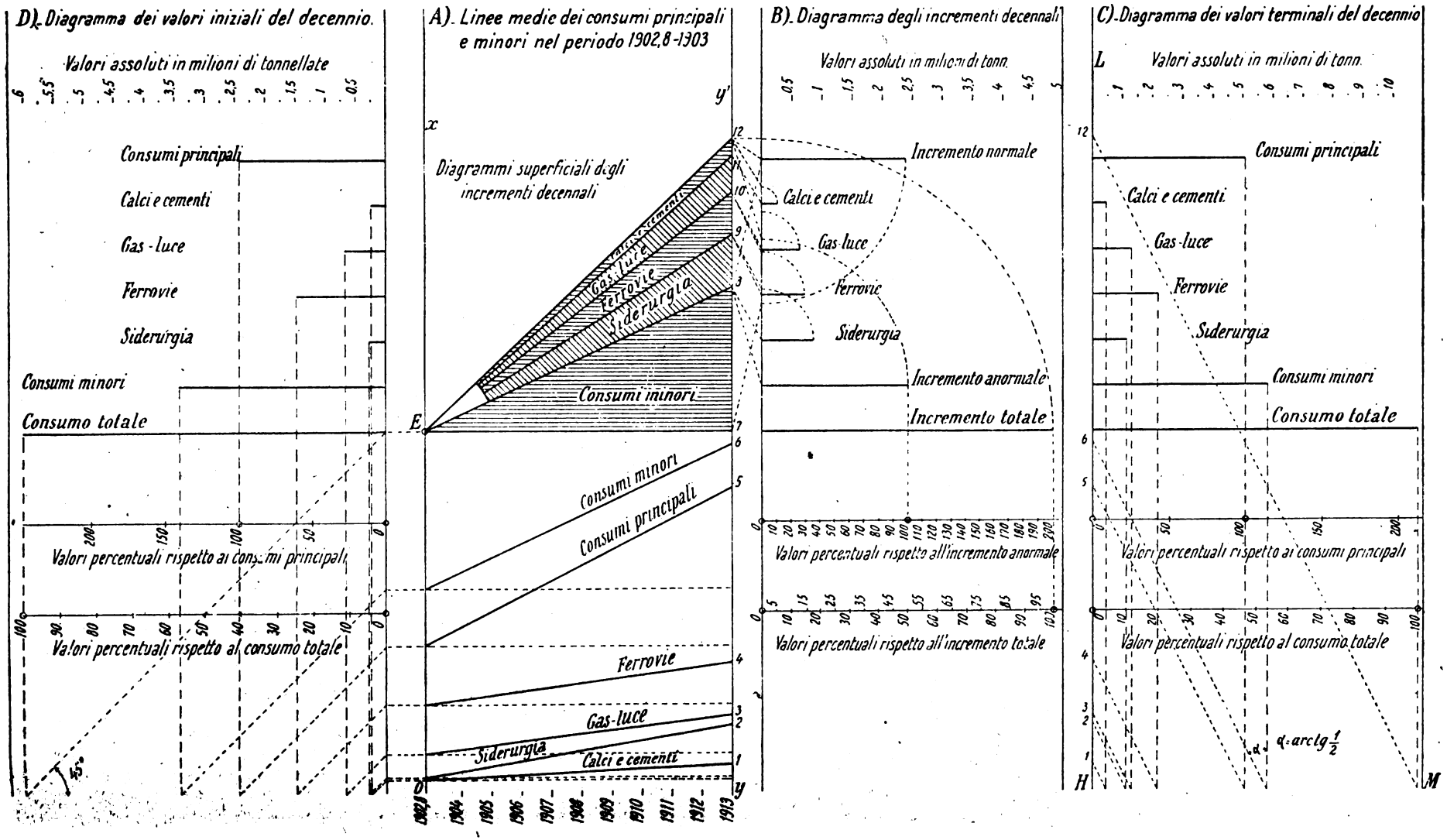
TABELLA VIII.

Consumi annui terminali del decennio.

	Valori assoluti in milioni di tonn.	Valori percentuali rispetto al consumo totale	Valori percentuali rispetto ai consumi principali
Ferrovie	$x_1 = 2,164$	$\frac{100}{\xi} x_1 = 19,98$	$\frac{100}{X} x_1 = 42,92$
Gas-luce	$x_2 = 1,290$	$\frac{100}{\xi} x_2 = 11,91$	$\frac{100}{X} x_2 = 25,57$
Siderurgia	$x_3 = 1,120$	$\frac{100}{\xi} x_3 = 10,33$	$\frac{100}{X} x_3 = 22,20$
Calci e cementi	$x_4 = 0,470$	$\frac{100}{\xi} x_4 = 4,34$	$\frac{100}{X} x_4 = 9,31$
Consumi principali	$X = 5,044$	$\frac{100}{\xi} X = 46,56$	100
Consumi minori	$x_5 = 5,790$	$\frac{100}{\xi} x_5 = 53,44$	$\frac{100}{X} x_5 = 114,79$
Consumo totale	$\xi = 10,834$	100	$\frac{100}{X} \xi = 214,79$

Digitized by Google

Grafico III

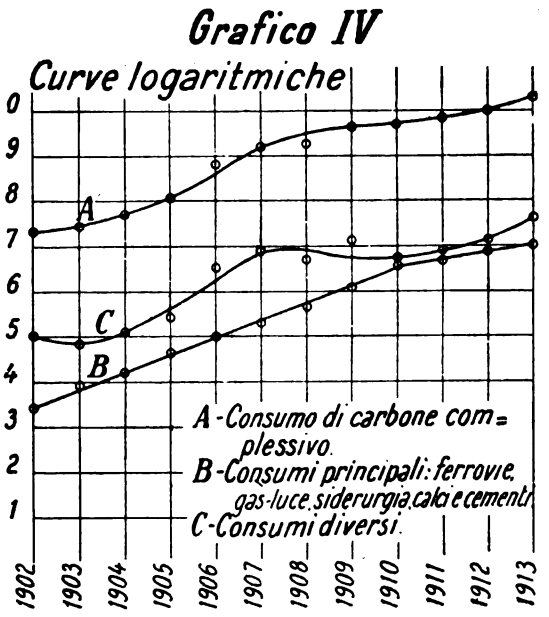


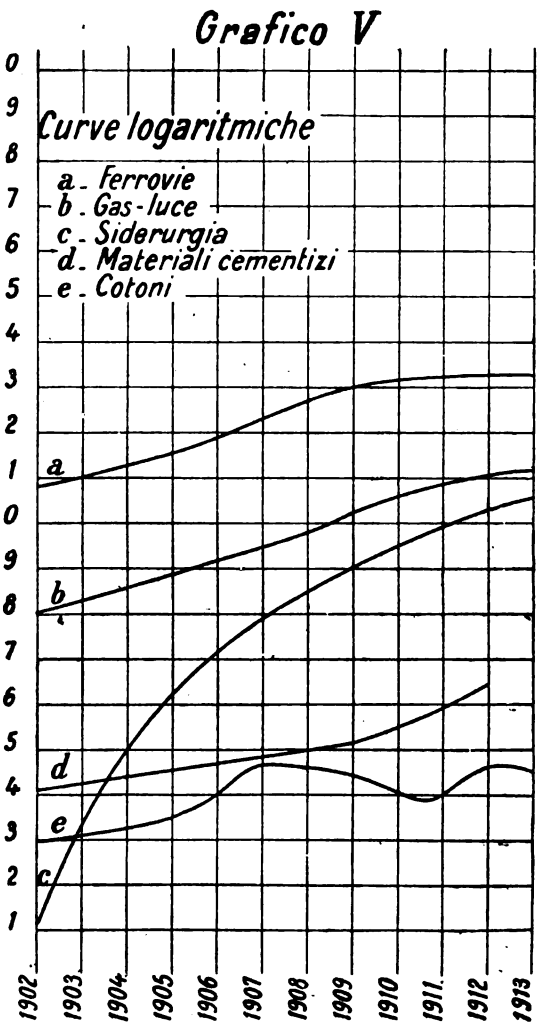
Digitized by Google

Tutti questi elementi possono anche essere ricavati per via grafica e raggruppati, alla loro volta, in opportuni diagrammi. Tali appunto i quadri *A*, *B*, *C*, *D* del grafico III.

Riportate sul quadro *A*) del grafico III, per rispetto ai suoi assi coordinati *Ox*, *Oy*, le linee medie definitive già determinate nelle precedenti analisi, e tracciate, per i punti loro iniziali del decennio, le orizzontali; ricaviamo sulla *y y'*, gli incrementi rispettivi, nei vari segmenti della 7-12; e quindi pure la ripartizione proporzionale degli incrementi dei vari titoli di consumo in rispetto all'incremento totale (7-12).

I triangoli che risultano, con vertice comune in *E*, aventi per basi rispettivamente tali segmenti, riescono proporzionali, coll'area loro, alle basi stesse, e quindi costituiscono alla loro volta altrettanti diagrammi superficiali degli incrementi.





Il quadro *B*) risulta costruito, riportando i segmenti della 7-12 su orizzontali equidistanti con coppie di parallele ed archi di circolo, e costituisce quindi il *diagramma lineare degli incrementi.*

Riportando sulla verticale *HL* nel quadro *C*) la punteggiata 1, 2, 3, 4, 5, 6, 12 del quadro *A*) per proiettarla sulla *HM* dello stesso quadro *C*), secondo una direzione inclinata alla verticale di $\alpha = \text{arc. tg. } 1/2$ e tracciando su orizzontali equidistanti i segmenti così risultanti, si ha nel quadro *C*) il *diagramma lineare dei consumi annui terminali* del decennio.

Il quadro *D*) — *diagramma lineare dei consumi annui iniziali* del decennio — è stato costruito analogamente al precedente, per la punteggiata dei valori iniziali del quadro *A*), colla sola differenza che le proiettanti oblique sono in questo caso state mantenute sulla comune inclinazione di 45°, per modo da non alterare, sulla proiezione, la lunghezza dei segmenti originari

Nostro scopo nel redigere la presente nota è stato precipuamente quello di offrire ai colleghi gli elementi, per una analisi individuale loro, della complessa questione cui essi riflettono. Saranno tuttavia non inopportune alcune deduzioni principali a complemento di quanto già stabilito nel nostro primo gruppo di considerazioni generali circa la tabella V ed il grafico I.

Digitized by Google

Il raffronto dei quadri *C* e *D* del grafico III pone innanzi tutto in evidenza: la quasi equivalenza che nel 1913 si stabilisce fra la quota dei consumi così detti principali e quella della somma dei residui consumi minori; mentre invece nel 1903 quest'ultima aveva marcata prevalenza.

Ciò è naturale conseguenza della maggiore attività d'incremento medio annuo assunta nel decennio dai consumi maggiori: ferrovia, gas, siderurgia e cementi; ma ciò precisa anche in queste attività, quelle sulle quali più particolarmente conviene agire, nel senso di una sostituzione di energie naturali, cioè essenzialmente idroelettriche, se si vuole, per via di queste, mitigare, in quanto possibile e conveniente, la nostra importazione di carbone.

Le curve del grafico IV dei valori logaritmici — *A*, del consumo di carbone totale; *B*, del consumo per i quattro titoli maggiori; *C*, del consumo per i titoli residui minori — dànno, appunto, nella loro natura di curve di rapporto d'incrementi, l'espressione dinamica del fenomeno, essendo sostanzialmente curve di accelerazione del fenomeno stesso.

Della attività di questa accelerazione è indice e misura il coefficente angolare sull'orizzontale della tangente alla curva in ogni suo punto. Il carattere rettilineo dell'andamento della curva *B*, relativa ai consumi maggiori, che più particolarmente ci interessano, precisa l'uniformità del fenomeno d'incremento di questi consumi, complessivamente fra loro presi; e spezza il periodo decennale considerato, in loro riguardo, in due periodi, di diversa attività d'incremento: 1902-1910, 1910-1913. Ciò, come vedremo in seguito, in relazione specialmente all'allentato aumento di consumo per le ferrovie.

La curva *C* dei consumi minori, ha diversi flessi. Il suo punto critico più caratteristico corrisponde al 1907, come punto di massimo, preceduto e seguito da due opposti movimenti, rispettivamente di aumento e diminuzione, di accentuata accelerazione. Il 1907 corrisponde precisamente all'anno caratteristico della nostra crisi dei cotoni. La curva *A*, quale risultante delle due precedenti, assume un andamento a flessi come la *C* ma mitigati, per l'andamento rettilineo della *B*.

Come incremento medio annuo, fra le nostre quattro maggiori attività di consumo di carbone, il massimo, in valore assoluto, spetta alla siderurgia (quadro *B*, grafico III). Seguono, in ordine decrescente: le ferrovie, il gas-luce, ed i materiali cementizi. Ferrovie e gas-luce praticamente si equivalgono; riescono solo leggermente inferiori all'incremento della siderurgia; da questo gruppo dei tre maggiori, invece, più sensibilmente si distanzia, nel suo incremento, il consumo competente alle calci e cementi.

Le posizioni, come valore assoluto dei rispettivi consumi, iniziali e terminali, del periodo 1903-1913, da noi considerato, si hanno graficamente espresse ai quadri *D* e *C* dello stesso grafico III; i quali se ci confermano immutato l'ordine di precedenza nel quantitativo assoluto nel 1913, di quanto era nel 1903, fra ferrovie, gas, siderurgia e cementi, ci pongono però in evidenza di quanto la posizione relativa della siderurgia, in confronto ai titoli di consumo ad essa superiori, ferrovie e gas-luce, si sia avvantaggiata dal 1903 al 1913.

Queste constatazioni propongono con carattere di particolare importanza il problema siderurgico; quindi quello elettrosiderurgico e come suo annesso e complementare, in quanto forse mai equivalente, quello dell'utilizzazione delle ligniti, a scopo siderurgico, di cui abbiamo fra l'altro una applicazione, promettente di felici risultate, presso le Ferriere di Valdarno.

Le curve logaritmiche al grafico V colla caratteristica ascesa della curva siderurgica confermano questa nostra constatazione. La curva *a* delle ferrovie corrisponde, nella sua inflessione susseguente al 1909, allo spezzamento della linea *B* del grafico IV, già accennato. L'ondeggiare della curva *e* del grafico V, relativa ai cotoni, parimenti spiega l'inflettersi della curva *G* dei consumi minori, del grafico IV.

Altre svariate considerazioni potrebbero ulteriormente dedursi da un esame più particolareggiato degli elementi statistici, numerici e grafici qui raccolti. Ci sembra tuttavia che quanto esposto sia sufficiente allo scopo nostro, e convenga conchiudere; e la conclusione si è, anche a costo di ripeterci, come sia sui consumi di carbone delle ferrovie e della siderurgia, che essenzialmente debba convergere la ricerca di

Digitized by Google

un efficace correttivo al sempre più forte incremento della nostra importazione di carbone.

A chiarire anche più completamente i termini della questione, non riteniamo abbiano a riescire tuttavia superflue le poche cifre riassuntive, della tabella IX seguente, relative ai consumi complessivi dell'intero decennio 1903-1913.

TABELLA IX.

Consumo di carbone.

	Complessivo nel decennio tonnellate	Medio annuale tonnellate	% del complessivo	% dei consumi maggiori
Ferrovie	20.945.392	1.745.449	21,62	47,69
Gas-luce	11.529.439	960.786	11,90	26,26
Siderurgia	7.727.247	643.937	7,97	17,60
Cementi	4.406.218	337.185	4,55	10,03

TABELLA X.

Quantità dei manufatti di cotone prodotti in Italia e consumo dei carboni nei cotonifici

(in tonnellate).

	Manufatti prodotti	Carbone consumato
1902	126.000	199.080
1903	130.000	205.400
1904	135.000	213.300
1905	143.000	225.940
1906	159.000	251.220
1907	190.000	300.200
1908	180.000	284.400
1909	177.000	279.660
1910	160.000	252.800
1911	159.000	251.220
1912	185.000	292.300
1913	183.000	289.140
1914	180.000	285.000
Consumo complessivo 1902-1913 . .		3.044.660
Consumo medio annuale		253.722

Digitized by Google

L'ordine di successione, fra i consumi principali, si conferma quindi immutato, anche in base alle cifre globali e medie dell'intero decennio. In riguardo ai cementi non è il caso, allo stato presente della relativa tecnologia, di parlare di intervento dell'energia elettrica in sostituzione di quella a carbone; l'eventuale surrogato a questo per tale ultima categoria di consumi non può venire che dalle ligniti. Invece per i tre titoli maggiori, a lato di un possibile intervento, sia pure d'ordine secondario o più che altro localizzato delle ligniti, l'energia elettrica ha piena attitudine di sostituzione, sia pure parziale, ma su larga scala, all'energia termica al carbone. In riguardo a queste tre attività si fissa quindi, come di particolare importanza, fare precedere uno studio statistico particolare sullo sviluppo fino a tutto il 1913 dell'applicazione dell'energia elettrica nelle nostre industrie, ed in ispecie in queste tre industrie.

Tale è l'argomento proposto alla nostra terza nota, in corso di elaborazione.

Digitized by Google

Imbocco Napoli della Galleria di Posillipo della direttissima Roma-Napoli

(Redatto dall'ing. E. BAZZARO
per incarico del Servizio Costruzioni delle Ferrovie dello Stato).

Il tratto della direttissima Roma-Napoli, che congiunge la stazione di Fuorigrotta alla stazione di Chiaia, si svolge totalmente in galleria attraverso la collina di Posillipo, il contrafforte che trae il suo nome dalla Villa di Vedio Pollione, nomata grecamente « Pausilypon » — Pausa del dolore — e che, staccandosi dalle propaggini meridionali dei Camaldoli, limita ad occidente la città di Napoli.

Detta galleria è lunga m. 1514,68, dei quali m. 813,69 in curva di 700 m. di raggio, con due livellette del 2 ‰ in contropendenza, culminanti, a metà circa del percorso, in un tratto orizzontale, lungo m. 318, alla quota 24,20 sul livello del mare.

Come si rileva dal piano quotato della località (fig. 1), la galleria ferroviaria si svolge in prossimità, ed a valle, della « Vecchia Grotta di Pozzuoli » (l'antica « Crypta Neapolitana »), che, aperta anteriormente all'Era volgare, costituì, fino a che dalla Società dei Tramways Napoletani non fu costruita la « Nuova Grotta », l'unica comunicazione fra Napoli, Pozzuoli ed i Campi Flegrei.

A mezza costa della collina, dalla parte verso Napoli (Piedigrotta), ed a sinistra di chi dall'esterno riguarda l'imbocco della Vecchia Grotta di Pozzuoli (fig. 2), sorge nel margine di una vigna, coperto di edera, il « colombario » — oggi monumento nazionale — che la leggenda vuole sia addirittura la tomba di Virgilio, che in Napoli, « la dolce Partenope », aveva scritti i suoi capolavori, e nel VI dell'*Eneide* mirabilmente cantati i Campi Flegrei.

Non si saprebbe affermare che sia quella veramente la tomba del poeta: ma è certo che egli abitò una villa sopra Posillipo, e fu sepolto lì presso, secondo la sua ultima volontà, quantunque morto a Brindisi il 21 settembre dell'anno 19 a. C., al suo ritorno dalla Grecia.

Si riferisce che la tomba fosse ancora intatta nel 1326, e che vi si leggesse ancora, sul fregio, l'iscrizione ben nota:

MANTUA ME GENUIT, CALABRI RAPUERE, TENET NUNC
PARTHENOPE; CECINI PASCUA, RURA, DUCES.

Digitized by Google

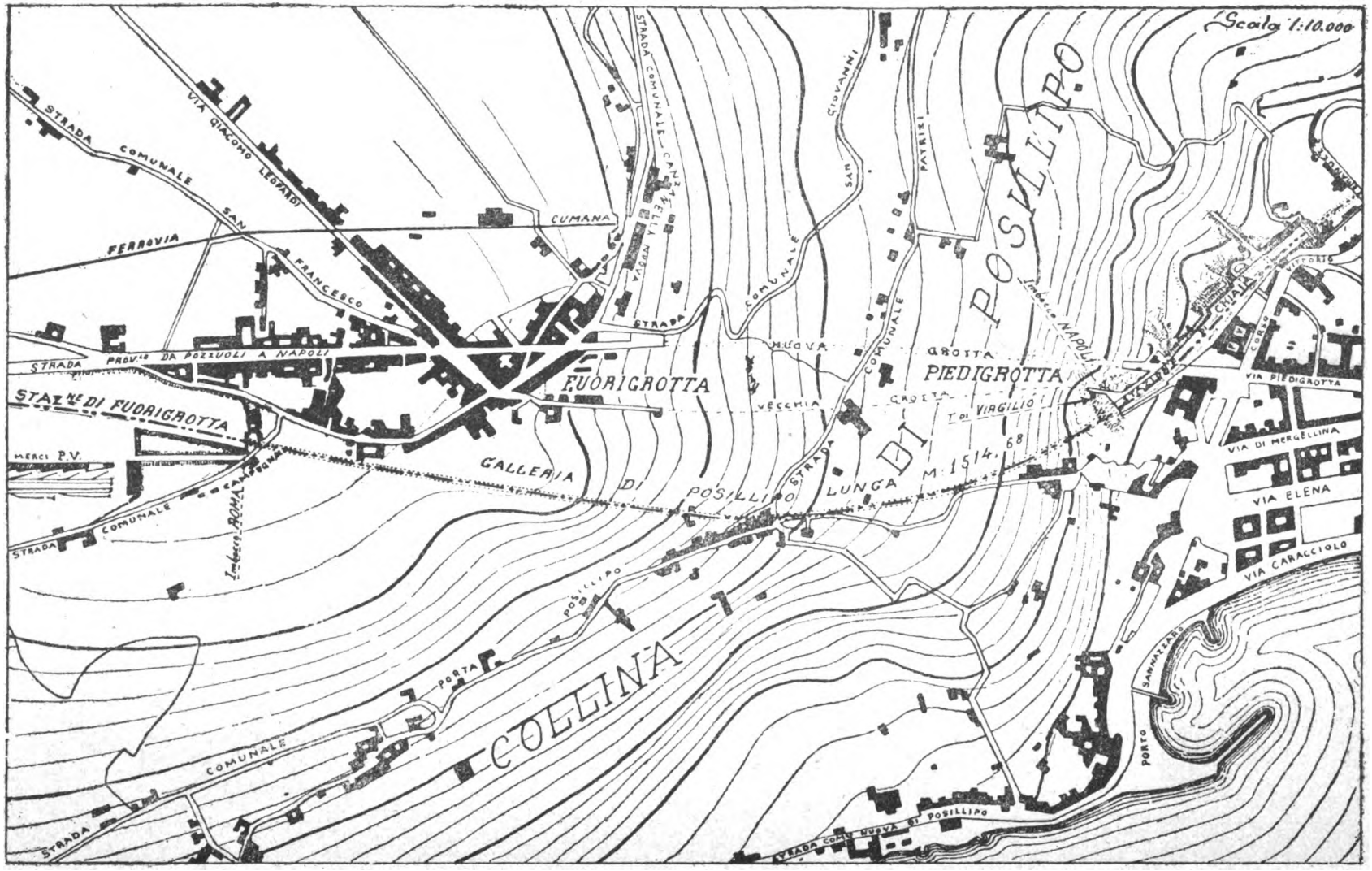


Fig. 1. — Direttissima Roma-Napoli: Galleria di Posillipo (tra Fuorigrotta e Piedigrotta).

Digitized by Google

Tutto ciò oggi è scomparso, come è scomparsa ogni traccia del lauro vivente che si vuole Petrarca vi piantasse, nel 1343, quando ebbe a visitare quei luoghi in compagnia di Re Roberto.

Nella stessa falda della collina, e a tergo della stessa tomba, sono aperte, da epoca immemorabile, vastissime cave di tufo, ora abbandonate (fig. 3), di altezza oltre i 20 metri dal piano di calpestio, con pareti inclinate di circa il 15 %, terminate superiormente a piattabanda, comunicanti fra loro e divise mediante piloni in tufo, con sezione di figura irregolare, che valgono a sorreggere il peso della collina sovrastante (figura 4).

L'accesso alle cave doveva certamente avvenire dal mare, come tuttora si verifica per le cave di Trentaremi, fra Posillipo e Coroglio, situate a ridosso della Grotta di Sejano; difatti il loro fondo venne rinvenuto ad oltre 15 metri sotto il piano di calpestio alla quota 7,50 circa: nel corso dei secoli esse vennero mano mano riempite con le stesse

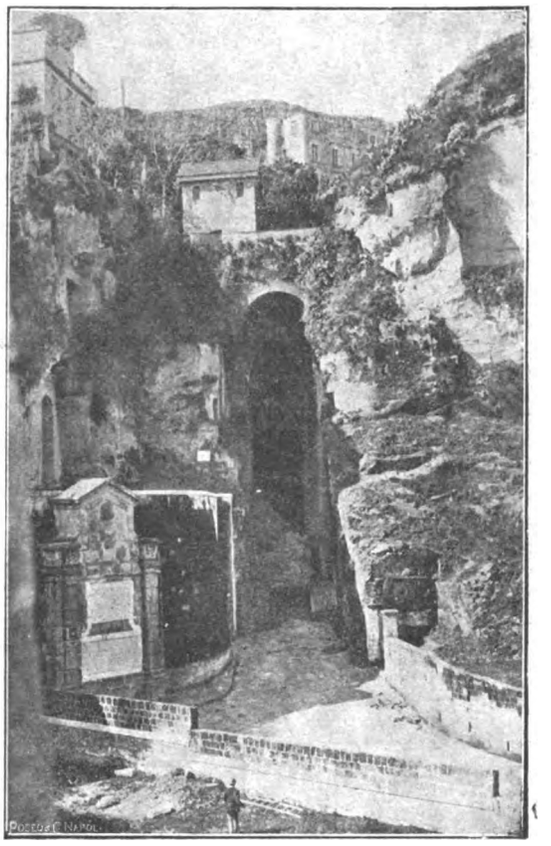


Fig. 2. — Imbocco dell'antica Grotta di Pozzuoli, dal piazzale della Stazione di Chiaia. — A sinistra ed a mezza costa, la tomba di Virgilio.

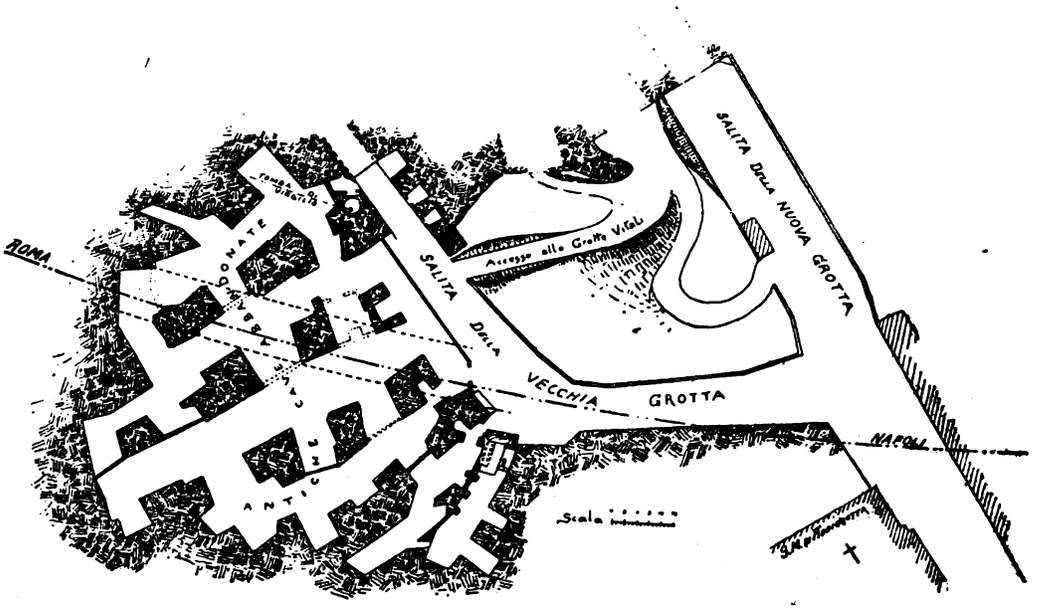


Fig. 3. — Antiche cave abbandonate, a Piedigrotta.

Digitized by Google

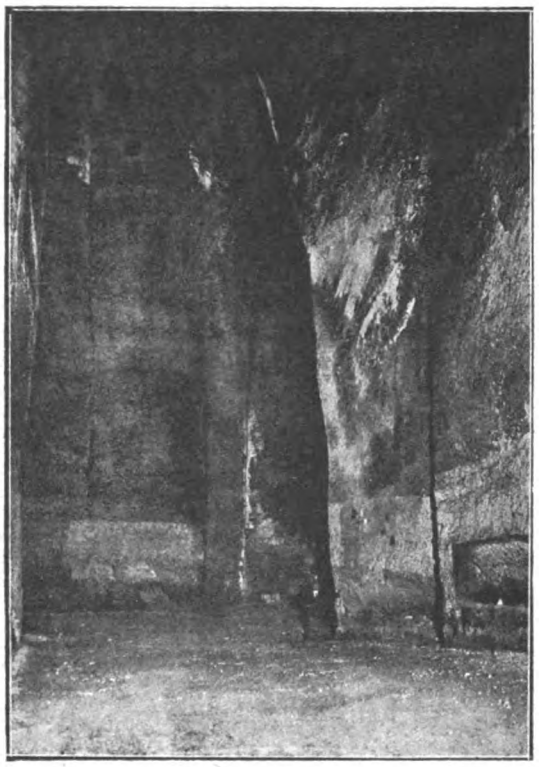


Fig. 4. — Antiche cave, a sinistra della galleria ferroviaria, in contiguità con la tomba di Virgilio.

materie delle cave, probabilmente per mantenerne l'accesso sulla vicina strada, il cui pavimento, in grossi basoli basaltici posti in piano, caratteristico delle antiche strade romane, venne rinvenuto nell'eseguire gli scavi di fondazione del sottovia sulla salita della Nuova Grotta.

La costruzione del tratto di galleria attraverso il dedalo delle cave (fig. 5) presentò difficoltà non comuni, richiedendo provvedimenti costruttivi che meritano una speciale menzione.

Come rilevasi dal piano generale dei grottoni (fig. 3), nel quale si è indicato in linea punteggiata l'andamento della galleria, questa nel tratto in parola doveva avere al piano di regolamento la larghezza di m. 13,14 onde permettere la posa di un terzo binario tronco, pel deposito di carrozze, oltre i due di corsa. Ben quattro dei suddescritti pilastri dovevano abbattersi per far luogo alla Galleria.

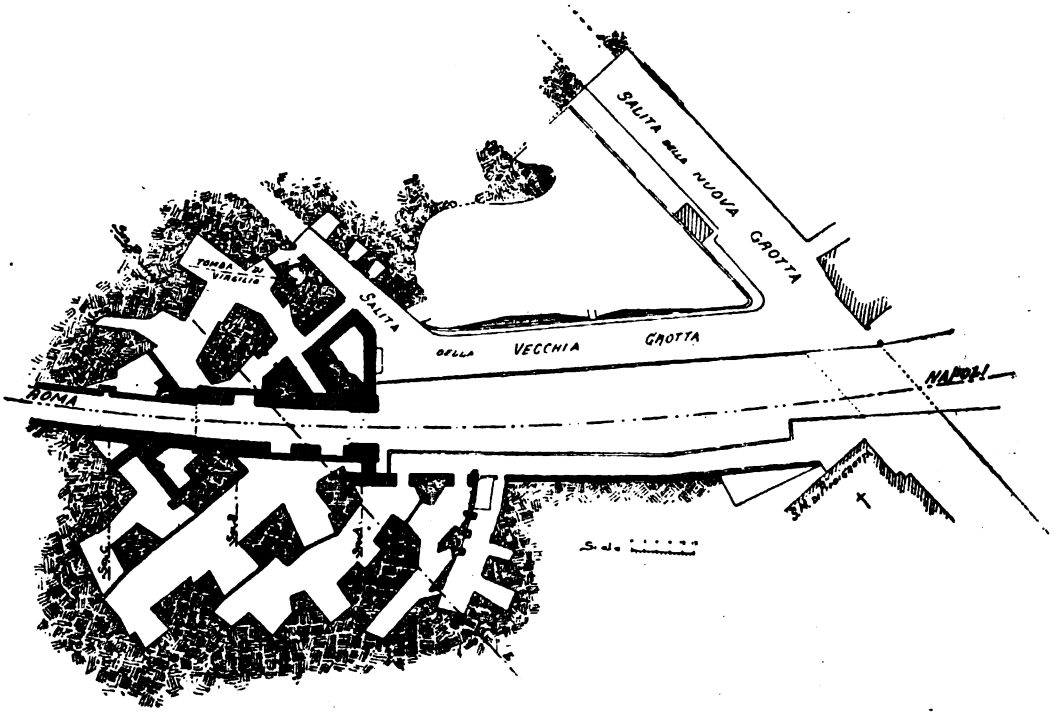


Fig. 5. — Tratto della Galleria di Posillipo attraverso le cave a Piedigrotta: Opere di consolidamento.

Digitized by Google

Fig. 6. -- Antiche cave, a destra della Galleria.

Fig. 7. — Spacco di cava pericolante.

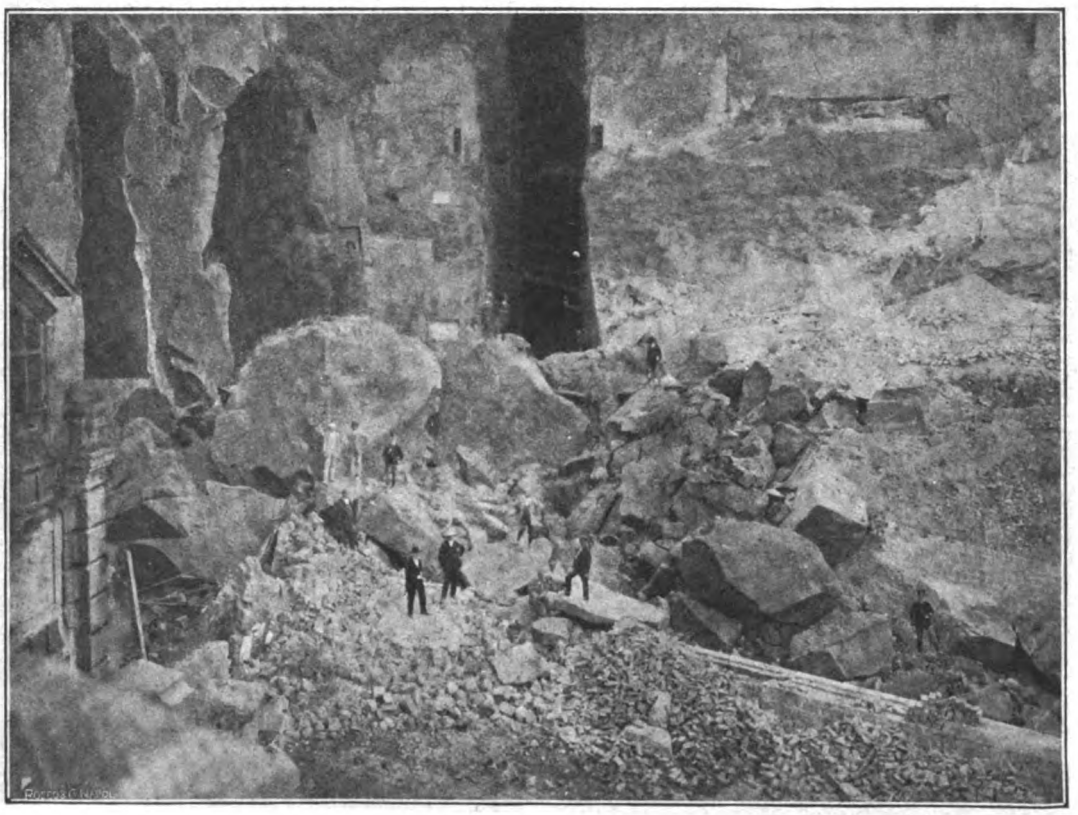


Fig. 8. — Frana all'imbocco Napoli della Galleria di Posillipo.

Digitized by Google

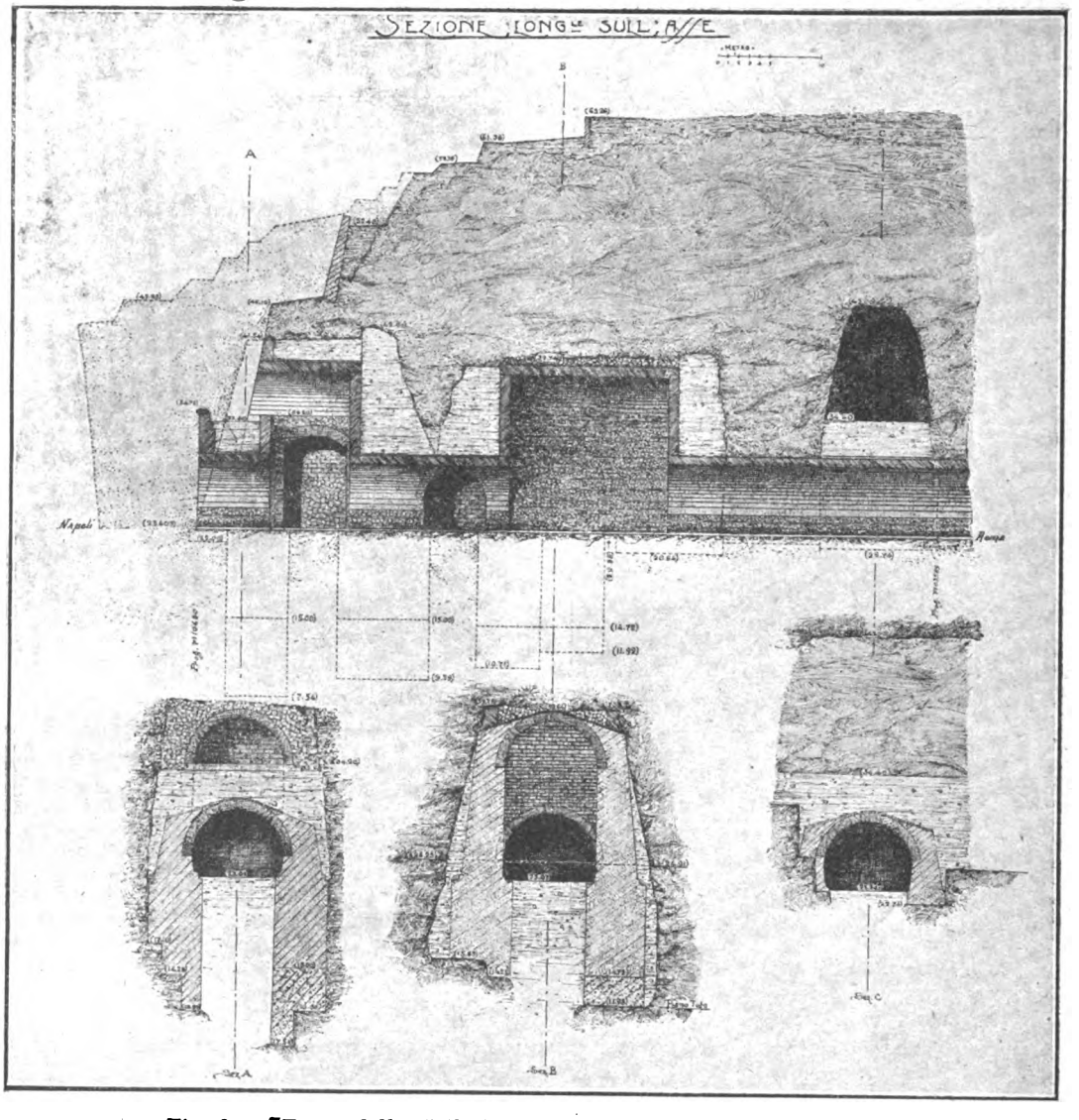


Fig. 9. — Tratto della Galleria di Posillipo attraverso a Piedigrotta: Opere di consolidamento (Cfr. fig. 5).

Fig. 10. — Portale della Galleria di Posillipo, all'imbocco Napoli.

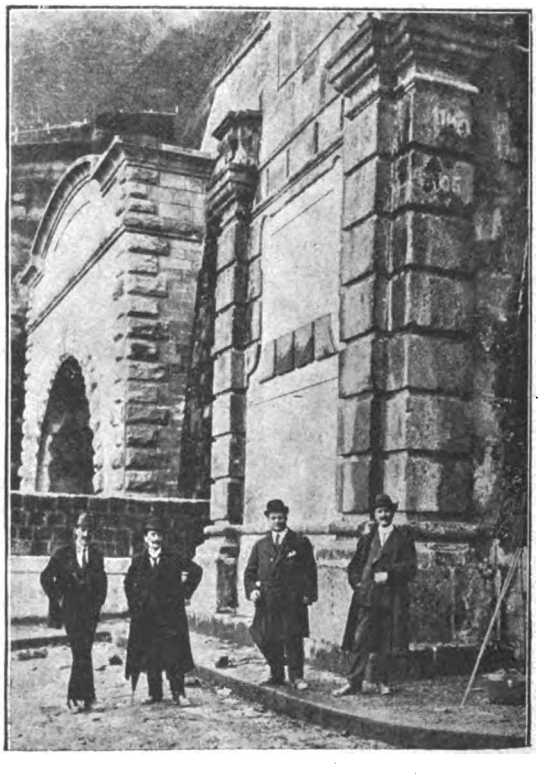


Fig. 11. — Muraglione di sostegno, in prolungamento del portale.

Digitized by Google

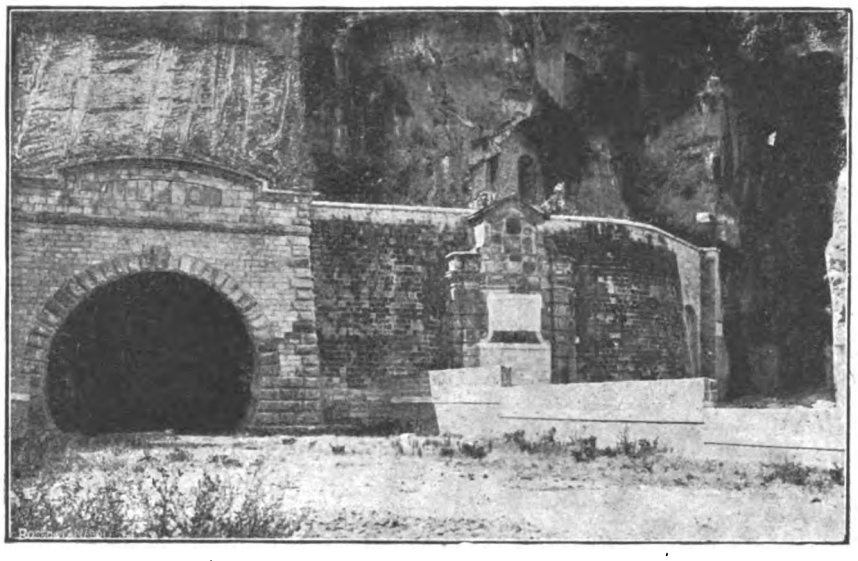


Fig. 12. — Muraglione e tomba di Virgilio.

Occorreva pertanto di sostenere, durante gli scavi, l'intera massa sovrastante, la quale per di più si presentava in condizioni assai precarie di stabilità, per le gravi fenditure interessanti i pilastri e il volto delle grotte (fig. 6), da cui ben di frequente cadevano grossissimi massi (fig. 7).

Si aggiunga che poco tempo prima che venissero iniziati gli scavi della galleria, e propriamente il 19 settembre 1912, la falda del monte, che termina a strapiombo sulla salita alla Vecchia Grotta di Pozzuoli, era improvvisamente franata (fig. 8), seppellendo una casetta esistente all'imboccatura della grotta, dirimpetto alla *Tomba di Virgilio*, la quale poco mancò non fosse trascinata essa stessa nella rovina.

Tali condizioni di luogo e la sopravvenuta frana indussero la dirigenza dei lavori ad eseguire quel tratto di galleria (fig. 5 e 9) informandosi ai seguenti criteri:

1° Restringere innanzitutto l'ampiezza della sezione libera della galleria col sopprimere il binario tronco pel deposito delle carrozze, riducendone la sagoma a quella per doppio binario.

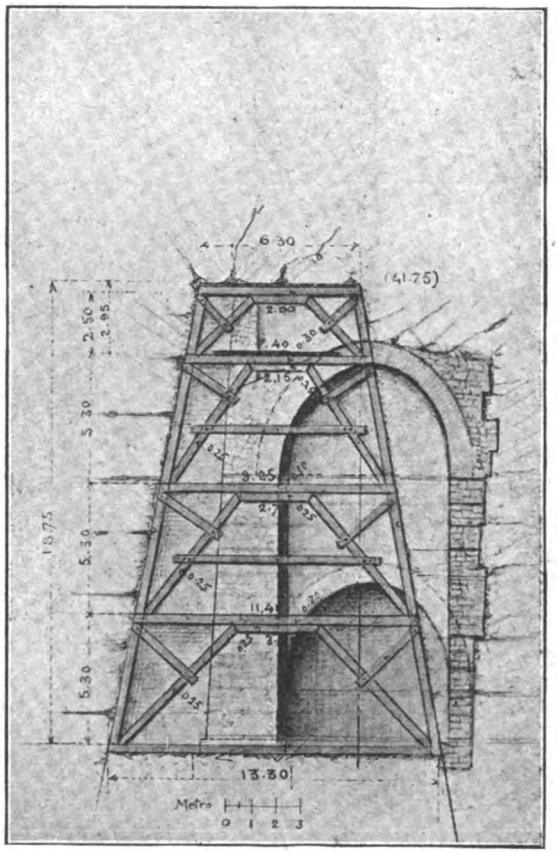


Fig. 13. — Armatura provvisoria di un grottone trasversante a sbieco la galleria ferroviaria.

Digitized by Google

2° Assicurare il masso, su cui è impiantata la tomba di Virgilio, mediante muraglione di sostegno, in prolungamento del portale della galleria (fig. 10 e 11), fino a contrastare il masso stesso (fig. 12), e mediante riempimento di materie a ridosso di detto muro contrapporre un largo banchettone a consolidamento della falda franata.

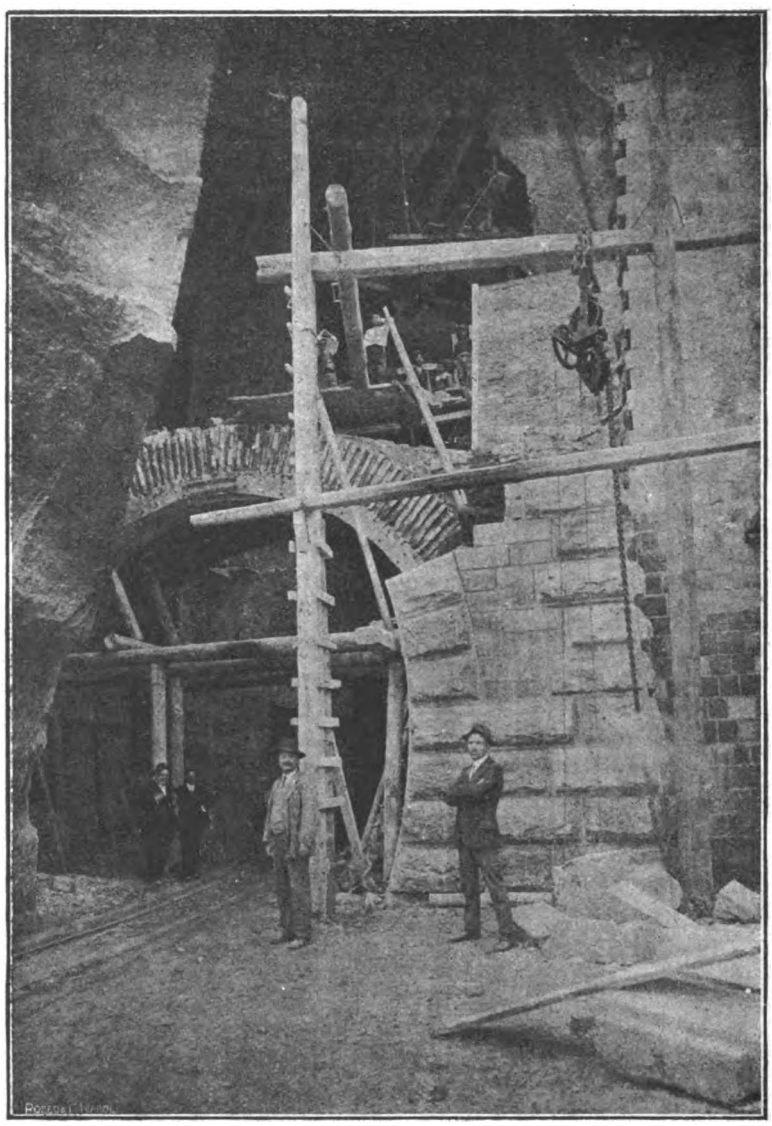


Fig. 14. — Imbocco Napoli della Galleria di Posillipo durante la costruzione.

3° Assicurare il cielo dei grottoni mediante robuste armature in legname, allo scopo di evitare l'ulteriore caduta di massi e garantire l'incolumità degli operai durante i lavori (fig. 13 e 14).

4° Rinforzare i piloni destinati ad essere in parte incisi, qualora lo spessore residuo non desse sufficiente affidamento di reggere il carico sovrastante, mediante

Digitized by Google

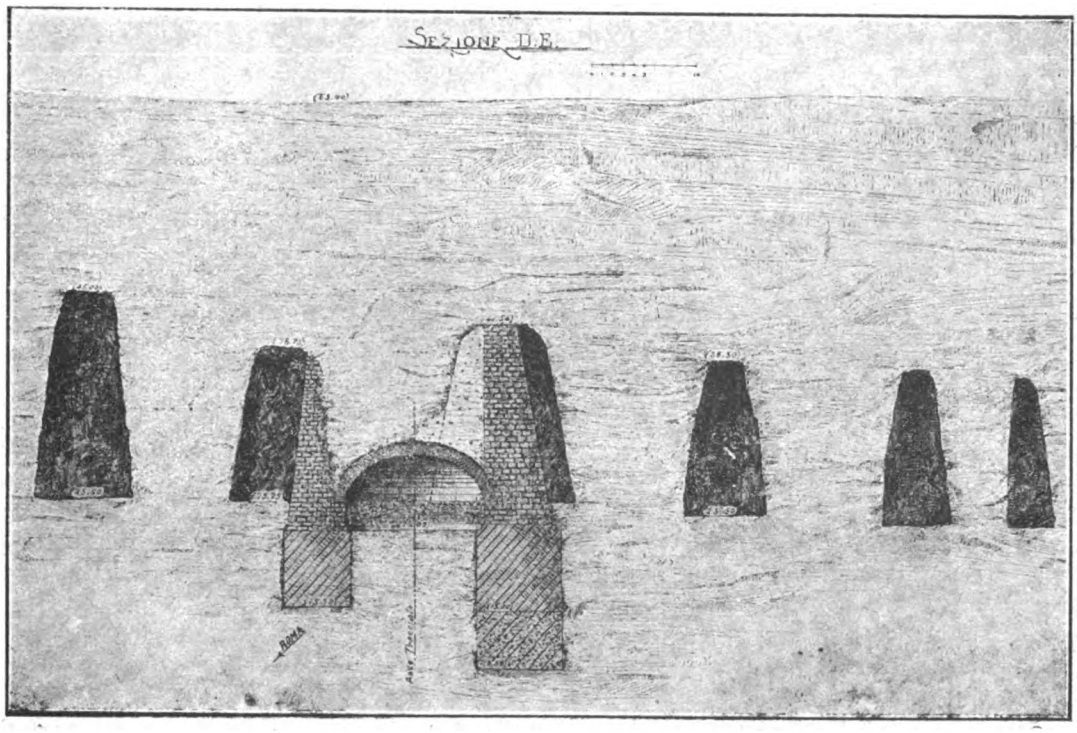


Fig. 15. — Antiche cave abbandonate attraversate di sbieco dalla Galleria di Posillipo.

ringrossi di murature abbraccianti i piloni stessi dal lato verso l'esterno della galleria (fig. 15).

5° Provveduto in tale modo alla assicurazione preventiva della massa attraversata dalla galleria, procedere alla sua costruzione in diverse fasi, e cioè:

a) costruire prima i tratti di galleria, fra pilone e pilone, la cui esecuzione potesse aver luogo senza menomamente interessare con gli scavi i sopradescritti pilastri, spingendo le fondazioni dei piedritti fino a raggiungere il fondo delle antiche cave e le murature in elevazione oltre il piano normale di imposta della calotta fino sotto il cielo dei grottoni (fig. 16 e 17), impostando il volto a tale altezza dal piano di regolamento da contrastare direttamente il cielo stesso ed impedire successivi rilasci, specialmente al passaggio dei treni in esercizio;

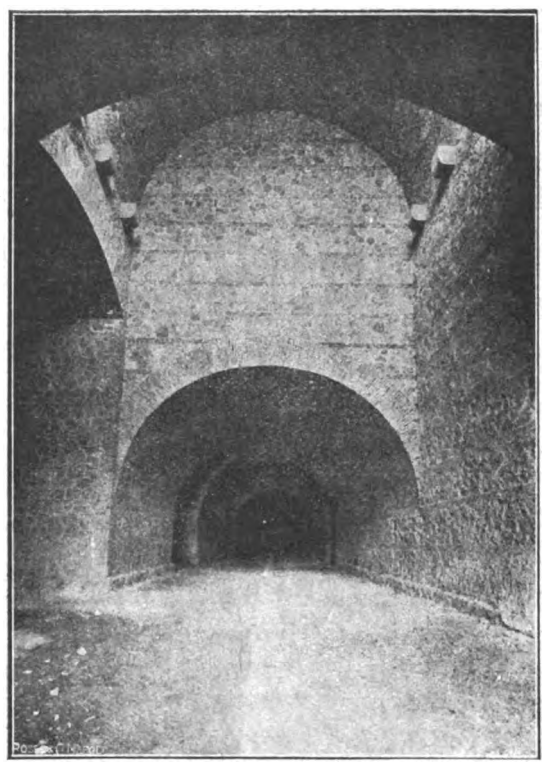


Fig. 16. — Tratto di galleria con l'imposta della calotta sopralzata.

Digitized by Google

b) così bloccata la massa fra pilone e pilone, incidere questi ultimi mediante scavo in breccia col sistema detto *cuci e scuci:* in altri termini far luogo allo scavo per le murature a piccoli tratti, compatibilmente colla consistenza della roccia, e murare immediatamente;

c) chiusa la calotta, la cui imposta nei tratti in questione fu tenuta all'altezza normale sul piano di regolamento stabilita dal tipo, procedere senz'altro all'abbattimento o all'incisione della parte dei piloni rimasta sotto la detta calotta (fig. 18): in tal

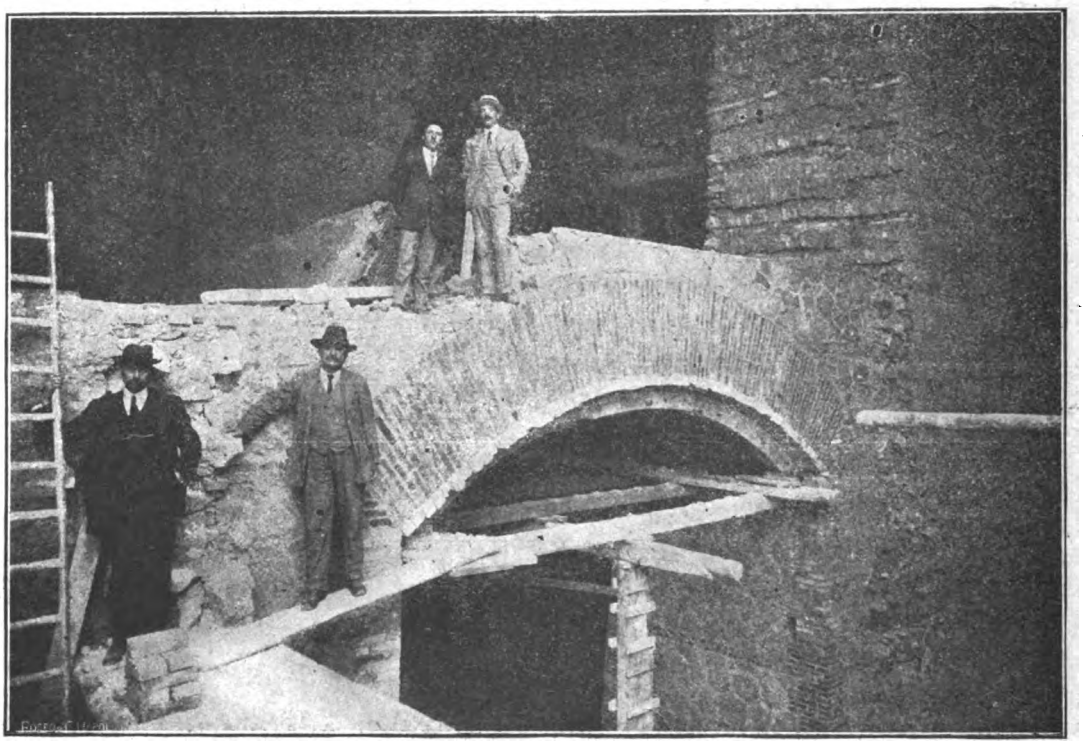


Fig. 17. — Piedritto destro della galleria, in corrispondenza dell'attraversamento d'una delle cave preesistenti, all'imbocco Napoli.

modo la galleria nel tratto in parola ha assunto diverse altezze sul piano di regolamento, come appare dal profilo (fig. 9);

d) infine, procedere al rivestimento delle pareti in roccia, in corrispondenza ai piani di passaggio fra i tratti di galleria a calotta rialzata e quelli a calotta regolarmente impostata, giusta la sagoma normale delle gallerie a doppio binario.

Proscritto in maniera assoluta l'impiego delle mine, dovendosi procedere negli scavi con l'uso del solo piccone e talvolta del solo scalpello, con l'osservanza rigorosa dell'enunciato programma il lavoro fu potuto condurre a termine senza che si verificassero incidenti di sorta, non ostante la eccezionalità delle condizioni in cui dovette svolgersi, per nessun conto paragonabili a quelle che normalmente presiedono ai consueti lavori di galleria.

Basta al riguardo notare che, mentre l'importo totale della galleria di Posillipo, lunga, come si è detto, m. 1514,68, fra gli imbocchi, ammontò a L. 2.071.020,18, donde

Digitized by Google

il costo medio di L. 1367,30 al ml., compreso il tratto artificiale di cui è oggetto la presente memoria, solo quest'ultimo tratto, invece, lungo m. 70,91, importò la spesa di L. 588.884,29, donde il costo a ml. di L. 8293,39.

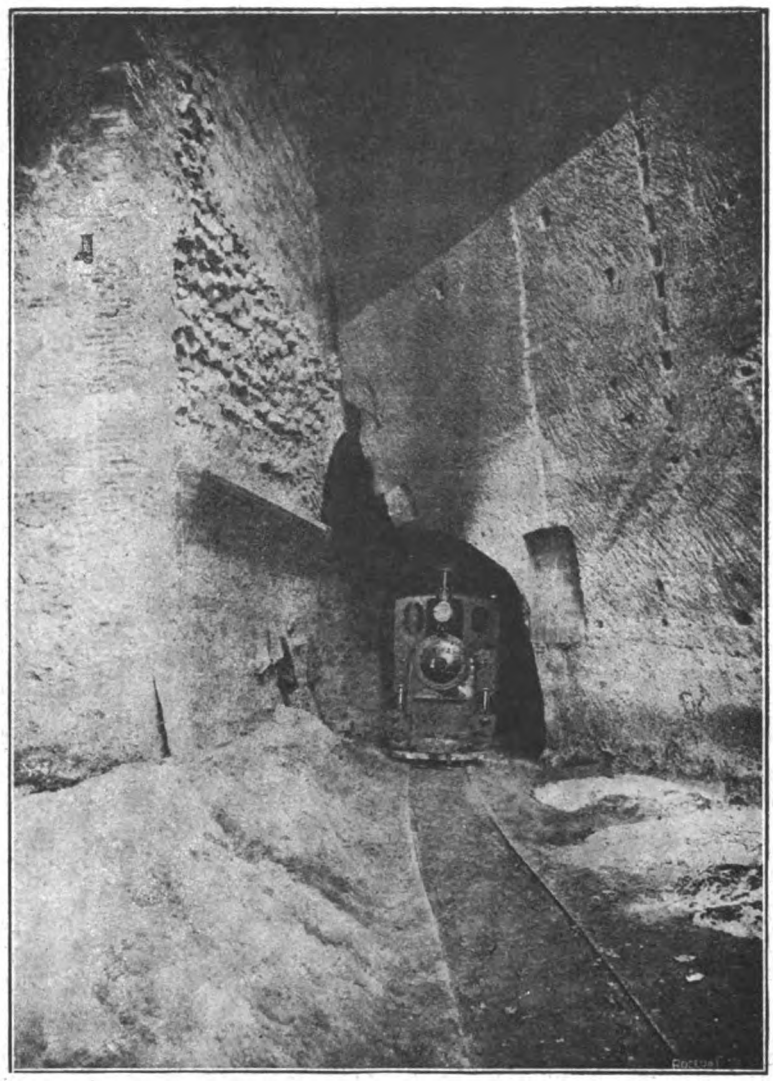


Fig. 18. — Piedritto destro della galleria, nel tratto compreso tra quelli con calotta sopralzata, in corrispondenza d'uno dei piloni da asportare.

Digitized by Google

Produzioni delle ligniti in Italia

gennaio-agosto 1917

Riassumiamo nella tabella seguente i dati di produzione di ligniti in Italia quale avutasi nei primi otto mesi del 1917.

Si è avuta in detto periodo una produzione di un milione di tonnellate di ligniti: si può quindi formulare l'ipotesi di 1.500.000 ton. quale produzione di tutto l'anno in corso. Ciò significherebbe un aumento di ton. 1.500.000 — 1.268.000 = 232.000 tra il 1917 ed il 1916: cioè un incremento minore di quello avutosi dal 1915 al 1916, che fu invece di 1.268.000 — 939.000 = 338.000 ton., per le ligniti a sè.

Le caratteristiche della distribuzione locale delle nostre ligniti rimane sempre la stessa (*R. T. F. I.*, anno VI, vol. XI, n. 5, pag. 210, maggio 1917). Vale a dire che elemento risolutivo della nostra attività lignitifera nazionale, è, e rimane, la Toscana, con oltre il 72 % dell'intera produzione nazionale dei primi otto mesi del 1917. In questa particolare produzione della Toscana, Valdarno figura da sola per oltre mezzo milione di tonnellate, cioè per oltre la metà dell'intera produzione italiana. L'Umbria viene seconda, con circa il 13 %, terza la Sardegna con poco più del 6 %, poi la provincia di Bergamo, cioè Gandino, col 4 %: tutto il resto d'Italia è per quantità praticamente trascurabili, al meno sino ad ora. Infatti le quattro regioni nominate, coprono da sole, riunite, il 95 % dell'intera nostra produzione dal gennaio all'agosto del 1917, e queste 25.000 tonnellate al massimo di lignite si sparpagliano fra circa sessanta centri di produzione.

Come aumento di produzione — arrotondando pel 1917 proporzionalmente con un aumento di un terzo le cifre dei primi otto mesi per avere il quantitativo presumibile per l'intera annata — si possono attribuire alla Toscana pel 1917 circa 960.000 tonnellate di lignite, ciò di fronte ad 1.005.000 prodotte nel 1916. Se quindi non si avrà una attività più accentuata in questi ultimi quattro mesi, nella estrazione della lignite di Toscana, questa apparirà col 1917 in diminuzione, per quanto leggiera, anzi che in aumento, come sarebbe stato invece a ritenere, ed a sperare. La Valdarno aveva prodotto a fine dell'agosto 1917 ton. 498.870; ciò darebbe una produzione 1917, presumibile di 750.000 tonnellate, di fronte alle 736.000 di produzione effettiva dell'intera annata 1916, precedente. Il possibile indebolimento della produzione di ligniti, da parte della Toscana, tra il 1916 ed il 1917, non sarebbe quindi attribuibile alla Valdarno che è, e si conferma, sempre il massimo centro di produzione, veramente organizzata ed efficiente, di ligniti in Italia.

La produzione umbra di ligniti con circa 175.000 ton. presumibili complessivamente pel 1917, promette un leggero aumento in confronto alle 152.000 tonnel-

Digitized by Google

Produzione di ligniti nazionali dal 1° gennaio al 31 agosto 1917.

PROVINCIE E REGIONI	Lignite estratta (tonn.) nelle Provincie	Lignite estratta (tonn.) nelle Regioni	PROVINCIE E REGIONI	Lignite estratta (tonn.) nelle Provincie	Lignite estratta (tonn.) nelle Regioni
Alessandria	1.035		*Riporto*	721.422	58.614
Cuneo	1.747		TOSCANA	———	721.422
PIEMONTE	———	2.782	Pesaro	52	
Genova	2.058		MARCHE	———	52
LIGURIA	———	2.058	Perugia	129.870	
Bergamo	36.932		UMBRIA	———	129.870
LOMBARDIA	———	36.932	Roma	340	
Celluno	892		LAZIO	———	340
Verona	3.761		Aquila	659	
Vicenza	13.097		ABRUZZI	———	659
VENETO	———	14.750	Benevento	3.959	
Ferrara	60		CAMPANIA	———	3.959
Forlì	1.541		Potenza	5.196	
Piacenza	490		BASILICATA	———	5.196
EMILIA	———	2.091	Catanzaro	1.046	
Arezzo	524.448		Cosenza	8.178	
Firenze	22.624		CALABRIA	———	9.224
Grosseto	78.253		Messina	673	
Lucca	1.466		Siracusa	2.562	
Massa	5.738		SICILIA	———	3.235
Pisa	20.575		Cagliari	62.774	
Siena	68.318		SARDEGNA	———	62.774
			Provenienze diverse	...	8.648
Da riportare	721.422	58.613	REGNO	...	1.003.992

late del 1916. La quota massima della produzione umbra spetta al gruppo delle miniere di Morgnano e di S. Angelo, in territorio di Spoleto, che appartengono ed alimentano le Acciaierie di Terni. Queste miniere, riunite, diedero nei primi mesi del 1917, ton. 86.193 di ligniti. Ciò accennerebbe ad una produzione di non oltre 116.000 tonnellate per tutto il 1917. Nel 1915 la produzione spoletina era stata di 130.000 tonnellate. Scesa nel 1916 a 128.590 tonnellate, verrebbe nel 1917 ad accentuare così la sua diminuzione, mentre le maggiori attività siderurgiche di Terni, per la guerra, ne farebbero invece apparire più logico un aumento di produzione.

La Sardegna con 62.774 tonnellate nei primi otto mesi del 1917, accenna a una produzione di circa 94.000 tonnellate per tutto l'anno in corso. Ciò di fronte a 42.000 tonnellate nel 1915 ed a 67.000 tonn. nel 1916. La produzione di lignite sarda si

Digitized by Google

dimostra quindi in particolare attività di aumento nel 1917, in confronto ai due esercizi precedenti. In questo è decisivo il gruppo di Bacu Abis, che dalle 22.000 ton. circa del 1915 e dalle 40.000 ton. del 1916, sale, nei soli primi otto mesi del 1917, a 45.000 tonnellate circa, cioè ad una previsione di 60.000 ton. per l'intero esercizio 1917. L'incremento annuo di questa produzione sarebbe quindi di 20.000 tonnellate all'anno, pari cioè alla intera produzione iniziale 1915, di guerra.

Val Gandino, in provincia di Bergamo, sale da 24.500 ton. del 1916 a 37.000 tonnellate nei primi otto mesi del 1917; cioè tende a una produzione pel 1917 di tonnellate 55.000 circa. Questa attività ha quindi un incremento di un ordine anche superiore a quello delle miniere di Bacu Abis e questi due centri di produzione l'uno nell'Italia Settentrionale, l'altro in Sardegna, sono infatti gli unici che fino ad ora abbiano assunta forma e sostanza di veri organismi industriali di produzione, oltre ai centri, già da tempo attivi, di Toscana.

Cade pure acconcio notare come dai dati di spedizione ferroviaria delle ligniti del primo periodo 1917, le ligniti vanno pel 45 % ai servizi ferroviari, il 13 % alla metallurgia e l'8 % all'industria del gas-luce.

p. l.

Digitized by Google

INFORMAZIONI E NOTIZIE

ITALIA.

Concorso per dispositivi atti a facilitare l'impiego degli storpi e dei mutilati di guerra nelle lavorazioni meccaniche.

Art. 1. Il Comitato Regionale di Mobilitazione Industriale per la Lombardia, sede in Milano, in collaborazione cogli altri Comitati Regionali d'Italia e sotto gli auspici e coll'appoggio del Comitato Centrale presso il Ministero Armi e Munizioni, bandisce un Concorso per *la ricerca di speciali arti artificiali di lavoro o di dispositivi applicabili agli arti artificiali o alle macchine utensili comuni*, atti a facilitare l'impiego degli storpi e dei mutilati di guerra, specialmente se degli arti superiori, nelle lavorazioni meccaniche.

Art. 2. L'ammontare dei premi è fissato in L. 20.000 le quali saranno ripartite come segue:

1°	Premio	L.	10000
2°	»	»	5000
3°	»	»	2000
4°	»	»	1000

Questi premi saranno indivisibili e col residuo di L. 2000 saranno compensati quei dispositivi che, pur non essendo stati giudicati di tale importanza da meritare un premio, saranno tuttavia ritenuti meritevoli di distinzione.

Art. 3. L'assegnazione dei premi sarà effettuata con voto inappellabile da apposita giuria nominata dal Comitato Centrale di Mobilitazione Industriale nella quale figureranno tecnici e medici specialisti e la cui composizione sarà prossimamente nota.

Art. 4. Nel giudicare le proposte presentate la giuria terrà nel maggior conto la semplicità e la facilità di adattamento e di uso e la larghezza di impiego che gli arti e dispositivi ed i dispositivi escogitati permettono di raggiungere, e la possibilità della loro applicazione anche a mutilazione di carattere grave.

Art. 7. I concorrenti dovranno presentare una dettagliata descrizione degli apparecchi o dispositivi escogitati, corredata dai necessari disegni costruttivi, e possibilmente un esemplare dell'apparecchio o dispositivo stesso al naturale.

La giuria si riserva di invitare, se del caso, quei concorrenti che non l'avessero fatto alla presentazione dell'esemplare suddetto, qualora l'esame di tale esemplare sembri condizione necessaria per l'esatta valutazione del dispositivo in questione.

Digitized by Google

Art. 8. Il termine utile per la presentazione delle proposte scade alle ore 12 del giorno 15 ottobre 1917 per la quale data i concorrenti dovranno aver fatto pervenire le proposte complete al Comitato regionale di Milano.

Art. 9. A facilitare il compito dei concorrenti, il Comitato si riserva, su richiesta, di comunicare ai medesimi alcune indicazioni relative allo stato attuale della tecnica ortopedica.

Compilazione dei progetti interessanti opere ferroviarie di sistemazione montana.

Con circolare del Ministero dei LL. PP. — Direzione Generale delle Opere idrauliche n. 3386 — in data 2 giugno 1917 — sono state date le seguenti istruzioni relative alla compilazione dei progetti interessanti opere ferroviarie di sistemazione montana.

La Commissione centrale per le sistemazioni idraulico-forestali e per le bonifiche in una delle sue ultime adunanze ha fatto voti:

a) perchè le difese e i presidi delle sedi ferroviarie siano progettati in seguito a preventivi accordi con i competenti uffici del Genio civile, e, in ogni caso, perchè i detti progetti siano sottoposti all'esame dei citati uffici o dell'Ispettore Compartimentale;

b) perchè le sistemazioni montane siano progettate in precedenza o almeno simultaneamente, e d'accordo coi locali uffici del Genio Civile.

I voti della predetta Commissione hanno trovato pieno consenso da parte di questo Ministero, in quanto tendono a garantire, da parte dei vari uffici della pubblica Amministrazione, il più completo studio dei problemi che interessano quest'ultima, e a disciplinare l'azione tecnico-amministrativa per facilitare e rendere più sicura la conclusione di detto studio.

D'altronde, giusta quanto in altre occasioni ebbe ad osservare la Commissione stessa, e fu illustrato nella relazione degli ingegneri Maganzini e Valentini, pubblicata per estratto a corredo del verbale d'adunanza 14 maggio 1912 della Commissione in parola (allegato *c*, pag. 59), è, più che opportuno, necessario coordinare rigorosamente la esecuzione delle opere vallive con quelle montane, e quindi le proposte relative, dato lo stretto rapporto in cui le une si trovano con le altre, agli effetti di una duratura efficiente sistemazione del corso d'acqua, concepito, quale è in realtà, nella sua unità idraulica più larga.

Ciò posto, nei casi in cui si tratti di lavori che indirettamente o direttamente interessino opere ferroviarie, o di lavori idraulici o idraulico-forestali i quali si connettano ad altri di sistemazione montana che si eseguiscono a cura dell'Amministrazione forestale, raccomandasi di prendere tempestivamente preventivi accordi con gli uffici interessati per agevolare il compito spettante alla pubblica Amministrazione nella materia, e ad assicurare il maggior rendimento ad opere volte a migliorare progressivamente il regime idraulico di tanta parte del territorio nazionale.

Applicazione della saldatura elettrica nella costruzione degli avvolgimenti per motori a corrente alternata.

In alcuni motori elettrici a corrente alternata sono usati degli avvolgimenti embricati sul tipo di quello segnato nella figura 1; in detti avvolgimenti i conduttori che costituiscono le due testate delle bobine occupano molto spazio tanto in senso assiale

Digitized by Google

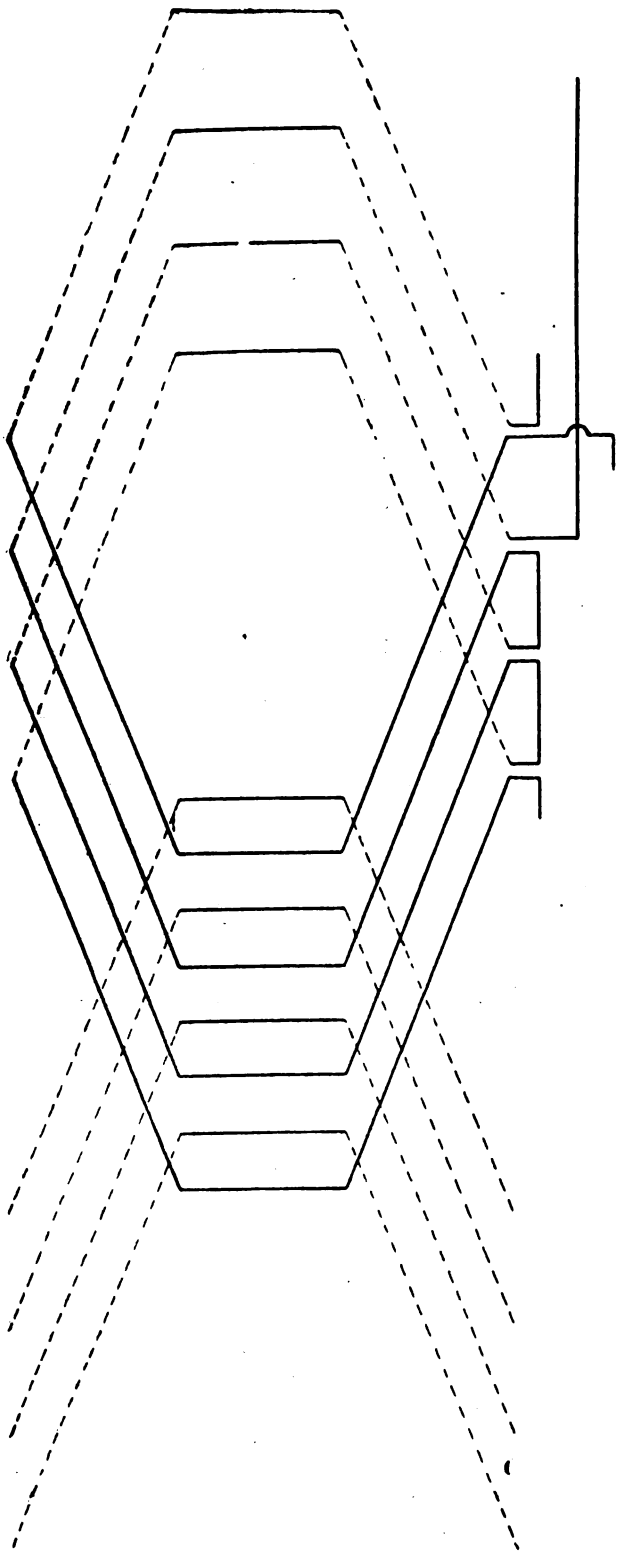


Fig. 1.

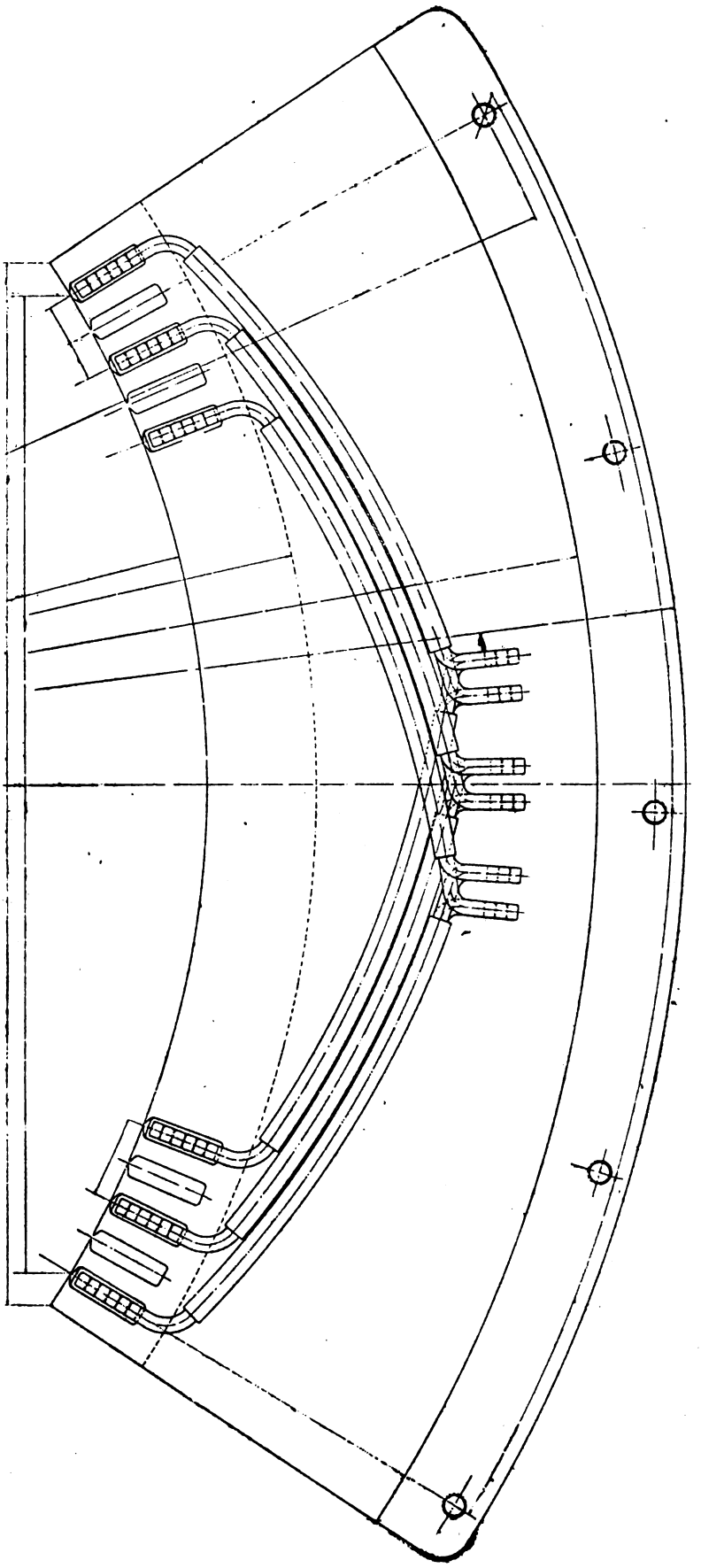


Fig. 2.

Digitized by Google

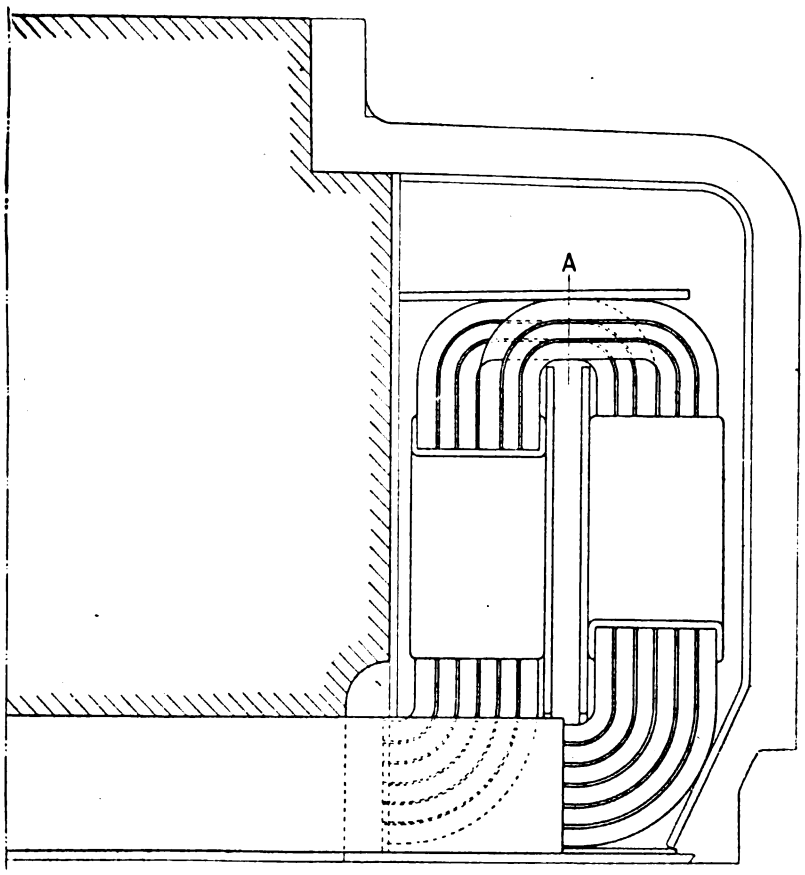


Fig. 3.

che in senso radiale; inoltre c'è l'inconveniente che le testate devono essere saldate in opera, all'estremità delle sbarre uscenti dai canali, operazione fastidiosa e che, se non eseguita a perfezione, può rappresentare un punto debole dell'avvolgimento; qualora invece si voglia comporre le bobine a parte, bisogna lasciare i canali aperti, il che per riguardo della corrente magnetizzante equivale ad aumentare l'intraferro del motore.

Le figure 2 e 3 rappresentano un tipo di avvolgimento coi conduttori piegati e saldati in opera elettricamente in cui si è riusciti ad ottenere il minimo ingombro di spazio tanto in senso assiale che in senso radiale, pur avendosi un ottimo isolamento ed essendo i canali semichiusi; queste condizioni sono specialmente importanti per i motori di trazione nei quali (essendo limitata la larghezza complessiva che può avere il motore) tutto lo spazio eccessivo occupato dalle testate dell'avvolgimento è perduto per la parte utile di ferro.

Dalle figure 2 e 3 citate, risulta evidente in che ordine devono susseguirsi le operazioni per la costruzione dell'avvolgimento a mezzo di opportuna sagoma; la saldatura elettrica è fatta nei punti *A A*.

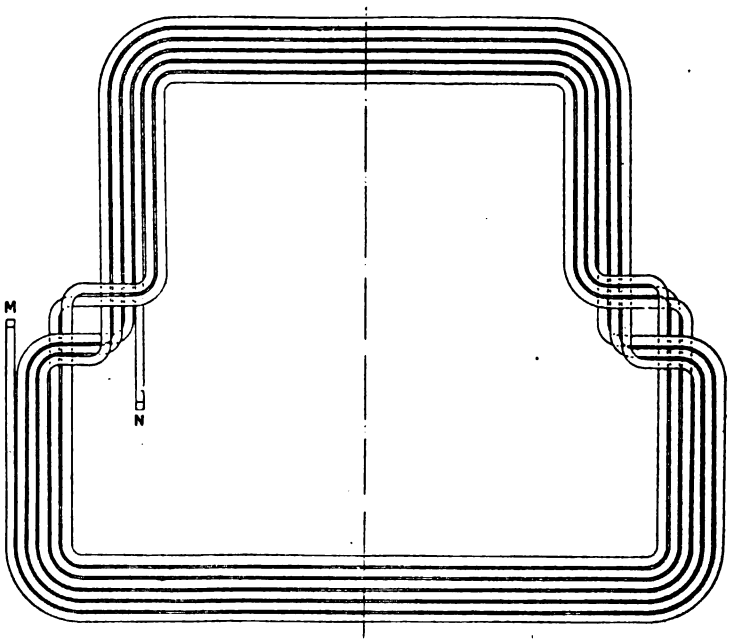


Fig. 4.

Digitized by Google

Le testate delle bobine devono essere profilate secondo archi di circolo perchè sia possibile infilare i tubi di micanite che costituiscono l'isolamento tra due bobine contigue e tra queste e la massa; detti circoli sono scelti i più prossimi possibile alla curva teorica per cui è costante lo spessore dell'intervallo interposto fra due tubi di micanite contigui.

La figura 4 rappresenta lo schema di una bobina. Esperimenti eseguiti su alcuni avvolgimenti per motori di trazione fatti costruire dall'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato, su modificazioni dell'Ufficio studi di Firenze, nelle proprie officine secondo il metodo descritto, hanno dato ottimi risultati.

La sistemazione dei porti adriatici.

L'on. Bonomi, come ebbe a dichiarare alla Camera, si occupa dei maggiori porti italiani, e specialmente della sistemazione dei porti adriatici, il cui avvenire è così strettamente legato ai fini della nostra guerra. Sistemata la posizione di Venezia, il Ministro si sta occupando del porto di Bari, per cui da tempo vi è un piano regolatore, al quale, per i voti degli enti locali, occorre apportare varianti e modifiche. Egli ha avuto al riguardo sollecitudini dal Comune e dalla Camera di commercio e parecchie conferenze con il deputato di Bari, on. Lembo, ed ha confermato il proposito di favorire le iniziative locali, che al pari di quelle di Venezia, possono agevolare la soluzione del problema dal lato finanziario.

Quanto al porto di Ancona, in una riunione tenutasi alla Camera di commercio il Presidente on. Miliani ha dato notizie particolareggiate sul progetto di sistemazione del porto. Abbandonandosi il progetto primitivo, che contemplava l'allargamento della parte ad ovest del porto, perchè in quel luogo i fondali furono trovati insufficienti, il nuovo progetto si riporta in massima alla proposta caldeggiata dall'ing. Nisi che consiste nella costruzione di un vero porto nuovo a nord dell'attuale e precisamente sotto il colle Guasco. Il porto attuale verrebbe chiuso all'imboccatura e messo in comunicazione con il nuovo mediante un taglio nel molo di destra. In tal guisa si verrebbero ad avere come due porti uno entro l'altro di cui il primo, il nuovo, avrebbe fondali capaci di ancoraggi anche per navi da guerra, ed il secondo, l'attuale, chiuso oramai ai venti ed alle correnti che vi creano depositi costringendo a continui lavori di dragaggio, diverrà un vero bacino, sicurissimo e destinato allo scarico merci ed ancoraggio dei piroscafi di minore pescaggio.

Il progetto preventiva una spesa di 17 milioni. In merito a tale progetto l'istruttoria è in corso.

Tramvie elettriche a Messina.

È stato recentemente inaugurato il servizio tramviario pubblico nella città di Messina. Esso è limitato per ora a tre tronchi soltanto, ma è già stabilito che dovrà in seguito estendersi maggiormente, fino ai più lontani sobborghi, dove dimorano un notevole numero di impiegati e commercianti, costretti a viver lontani dal centro della città per le ancora infelici condizioni edilizie.

L'energia occorrente viene fornita dalla *Società Messinese Imprese Elettriche.*

Digitized by Google

Le entrate e spese annue d'esercizio delle Ferrovie Secondarie prima della guerra.

Esercizio 1910, testè pubblicato:

Ferrovie a scartamento normale	Entrata	Spesa	Sussidio annuo governativo
	Lire	Lire	Lire
Torino-Ciriè-Lanzo	1.210.403	819.664	10.920
Torino-Sett.-Castell.	739.983	458.664	7.199
Rivarolo-Pont Canavese	165.968	170.133	72.603
Santhià-Biella	1.119.404	637.764	nessuno
Grignasco-Coggiola	150.204	126.478	67.238
Gozzano-Alzo	9.917	33.284	8.358
Alessandria-Ovada [1]	167.178	185.999	164.556
Frugarolo-Basaluzzo	16.548	34.305	8.890
Tortona-Casteln.-Scrivia	29.498	40.704	22.862
Varese-Porto Ceresio	290.963	363.589	43.496
Nord-Milano	7.251.504	4.513.396	69.817
Sondrio-Tirano	293.967	261.518	129.257
Bergamo-S. Giov. Bianco	557.057	350.569	151.666
Bergamo-Ponte Selva	851.036	760.319	nessuno
Brescia-Iseo-Edolo	1.288.411	975.662	387.039
Rezzato-Vobarno [1]	236.147	192.368	nessuno
Verona-Caprino-Garda	303.345	251.084	79.716
Thiene-Rocchette	141.873	110.955	44.400
Conegliano-Vittorio	183.356	147.325	13.740
Cividale-Udine-Porto Gruaro-S. Giorgio Conf.	1.397.996	937.928	28.459
Mestre-Primolano [1]	557.794	416.570	496.195
Staz-Carnia-Villa Santina	119.394	94.952	92.743
Cremona-B.-S.-Donnino [1]	177.367	212.673	266.790
Parma-Suzzara	427.927	391.914	nessuno
Suzzara-Ferrara	924.811	591.336	nessuno
Ferrara-Cento	155.174	155.614	100.552
Ferrara-Copparo	151.196	122.321	71.280
Guastalla-Reggio-Sassuolo	687.307	607.604	nessuno
Reggio-Ciano d'Enza	96.642	103.674	148.229
Bologna-Portomaggiore e Budrio-Massalombarda	722.460	568.456	nessuno
Marmifera-Carrara	1.735.100	454.414	id.
Poggibonsi-Colle Val d'Elsa	96.705	75.642	id.
Arezzo-Stia	286.675	262.406	id.
Giuncarico-Montemassi	7.140	21.082	id.
Massa M.ma-Fallonica Porto	203.445	183.638	63.960
Mandela-Subiaco	76.115	92.119	69.086

[1] Ora in esercizio alle Ferrovie dello Stato.

Digitized by Google

Ferrovie a scartamento normale	Entrata	Spesa	Sussidio annuo governativo
	Lire	Lire	Lire
Roma-Viterbo-Ronciglione	1.300.930	1.126.398	283.273
Roma-Albano-Nettuno	998.450	956.575	62.526
Cancello-S. Mart. V. Caudina	162.840	252.903	142.384
Napoli-Cuma-Torre Gaveta	557.137	338.946	19.781
Bari-Locorotondo	717.956	549.649	341.890
Reali-Sarde	3.101.919	2.284.297	6.478.535
Ferrovie a scartamento ridotto			
Torino-Rivoli	232.564	156.693	nessuno
Economiche Biellesi	731.402	309.402	123.017
Fossano-Mondovì-Villanova	128.344	135.869	15.687
Bettole-Varese di Luino	172.053	151.854	49.558
Menaggio-Porlezza e Ponte Tresa-Luino	162.722	249.179	nessuno
Torrebelvicino-Schio-Arsiero	169.483	160.235	23.003
Rocchetta-Asiago	118.187	120.534	104.246
Sassuolo-Mirandola-Finale	607.643	461.165	nessuno
Modena-Vignola	209.018	161.406	25.827
Arezzo-Fossato	717.754	519.798	nessuno
Castelraimondo-Camerino	46.368	52.433	28.620
Porto S. Giorgio-Fermo-Amandola	196.579	298.155	338.851
Chieti-Chieti Città	73.121	68.310	28.395
Napoli-Nola-Bajano	658.029	549.437	nessuno
Circunvesuviana e Napoli-Ottaiano-S. Giuseppe	1.183.495	1.124.715	214.186
Pugliano-Vesuvio	117.199	165.381	nessuno
Secondarie della Sardegna	1.148.236	2.120.343	5.896.316
Monteponi-Porto Vesme	13.222	128.673	nessuno
Palermo-Corleone	386.717	390.103	nessuno
Corleone-S. Carlo	180.154	163.394	115.638
Circumetnea	835.300	831.955	nessuno
Totali . . . L.	37.376.065	30.083.393	16.913.917

Per la linea tramviaria Torino-Poirino.

All'adunanza indetta a Poirino e presieduta da quel sindaco presero parte le rappresentanze di ben 15 Comuni interessati all'oggetto suindicato e inoltre il senatore Cesare di Cambiano, il comm. ing. Ceriana in rappresentanza del sindaco di Torino, i consigliari provinciali di Villanuova d'Asti e di Casale. Aderirono con fervorose lettere o con telegrammi gli onorevoli Cesare Rossi, Bonino, Di Mirafiori, e i sindaci di qualche altro Comune. La discussione fu viva e intensa così per il numero degli oratori come per la gravità degli argomenti svolti.

Digitized by Google

Fu approvato il seguente ordine del giorno:

« Sotto la Presidenza del Sindaco di Poirino promotore del Convegno — l'Assemblea — riferendosi al sempre maggiore incremento del traffico sulla linea tramviaria Poirino-Torino determinato in buona parte dalle correnti che fanno capo a Poirino sia dall'Albese sia dai finitimi paesi dell'Astigiano; richiamandosi inoltre agli impegni anteriormente assunti dalla Società Belga-Torinese per l'elettrificazione del tronco Troffarello-Poirino nonchè ai propositi già manifestati per il prolungamento della linea verso le regioni sopraindicate, provvedimenti mercè cui verrebbe assicurato il massimo rendimento della linea stessa e la maggior regolarità del servizio nell'interesse delle numerose e solerti popolazioni interessate — fa voti per una pronta realizzazione di detti importantissimi e urgenti problemi da parte della Società Belga-Torinese e decide la nomina di una Commissione esecutiva incaricata di raccogliere tutti gli elementi di fatto ad illustrazione dei problemi stessi e di mettersi in rapporto colla Società suddetta per tutte le pratiche del caso, riferendone, quanto prima sia possibile, alla Assemblea ».

In ossequio a tale decisione vennero nominati a far parte della Commissione esecutiva il comm. ing. Ceriana, presidente, l'avv. cav. Marcello Arduino, consigliere provinciale di Villanova d'Asti, l'avv. cav. Capelletto, sindaco di Canale, il prof. cavaliere Mossello, sindaco di Montù, e il prof. Giovanni Masera.

Nuova tramvia elettrica Vestone-Idro.

Fra breve entrerà in funzione la tramvia Vestone-Idro, costruita dalla Società Elettrica Bresciana per conto dell'amministrazione militare.

La costruzione venne eseguita in tre mesi ed ebbe a superare non poche difficoltà: ciò riesce a maggior lode della Società che, insieme alle imprese Pisa e Bonomi, ha spiegato la massima sollecitudine nella costruzione di questa importante linea.

La S. Ellero-Saltino.

Questa linea che aveva sospeso l'esercizio, è stata riaperta al pubblico. L'esercizio è stato assunto provvisoriamente dal Ministero dei LL. PP., come per il servizio di *Navigazione sul Lago Maggiore.*

Il canale navigabile Verona-Mincio.

A Verona fervono gli studi del canale navigabile Verona-Mincio.

Pel canale navigabile vi sono sul campo tre importanti questioni: quella della sistemazione del Mincio, quella della congiunzione di Verona col Mincio, quella del Mincio col lago di Garda.

Per la sistemazione del Mincio si è già avanti e si tratta di poca spesa; per la parte seconda, che è la più costosa, si spera di accordarsi con la città e provincia di Mantova è già sono in corso le pratiche.

Il ministro Bonomi intanto ha dato affidamenti al Sindaco di Verona per l'eventuale concessione della nuova linea di acqua. Ciò lascia sperar bene.

Digitized by Google

Il canale Mincio-Garda, secondo i voti di tutti gli Enti della zona interessata, dovrebbe essere a carico dello Stato, perchè involgerebbe cosa di precipuo interesse delle nuove terre trentine, alla cui rigenerazione industriale lo Stato deve pure pensare.

ESTERO.

L'ampliamento delle stazioni ai due sbocchi del tunnel del Gottardo.

Il Consiglio d'amministrazione delle ferrovie federali svizzere ha accordato un credito di 1.300.000 franchi, più 25.000 franchi di ammortamenti, per l'ampliamento della stazione di Göschenen, e un altro credito di fr. 661.000 per l'ampliamento di quella d'Airolo. Si tratta di allungare i binari insufficienti attualmente a ricevere i lunghi treni merci. E il progettato miglioramento è indispensabile per il momento in cui sarà attuata la trazione elettrica sulla ferrovia del Gottardo.

Elettrificazione del San Gottardo.

In vista delle difficoltà che presenta l'elettrificazione della linea del S. Gottardo, l'Amministrazione delle ferrovie federali svizzere ha votato un nuovo credito di fr. 2.030.000 per lo acquisto di quattro locomotive elettriche per la scelta di un tipo definitivo. Queste macchine saranno provate sul tronco Sherzlingen-Spies-Brigue delle ferrovie dei Lötschberg di cui le condizioni generali di traffico rispondono meglio a quelle del S. Gottardo, poichè l'esperienza già fatta sulla linea del Lötschberg è stata giudicata insufficiente.

Si è attenuata la crisi dei trasporti in Francia.

La crisi dei trasporti in Francia, che raggiunse nello scorso febbraio la sua massima intensità, si è andata attenuando. Soltanto un'organizzazione severa ha potuto scongiurare le conseguenze pericolose che minacciavano il rifornimento del paese in seguito all'enorme accrescimento del tonnellaggio da trasportarsi e alla diminuzione dei mezzi d'esercizio che provenivano da cause molteplici.

In tal modo i trasporti di vini prodotti nel 1916, sempre proporzionati ai bisogni del consumo, sono stati ultimati prima che apparissero sul mercato i prodotti del raccolto 1917 e che i fusti vuoti ritornassero ai luoghi di origine.

La penuria dei carri è stata colmata in una larghissima misura dalle consegne del materiale ordinato dal 1915 e dall'arrivo di un grande contingente di carri inglesi. In quanto alle locomotive, alcune consegne sono attese per questo inverno ed importanti risorse devono essere fornite dall'America

L'accrescimento delle risorse per squadre di meccanici, e, in genere, per mano d'opera destinata alle riparazioni, è oggetto di sforzi incessanti. Allo scopo, d'altra parte, di rinforzare la mano d'opera necessaria per assicurare con la più grande rapidità lo scarico delle navi nei porti marittimi, il Ministero dei LL. PP. ha chiesto al servizio di organizzazione dei lavori coloniali l'invio di cinesi. Un primo contingente di 1000 uomini è stato ripartito fra i porti di Bordeaux, Nantes e Rouen.

La stampa francese riconosce che lo sforzo compiuto dal ministro Claveille ha portato i suoi frutti: i servizi dei trasporti alla fine di settembre si trovavano in condizioni relativamente

Digitized by Google

favorevoli per affrontare il periodo di sovrabbondanza di traffico che si produce sempre in autunno e per intraprendere la soluzione dei nuovi problemi complessi che sorgeranno per le grandi correnti americane di rifornimento. E perciò i nostri alleati di oltralpe ritengono lecito sperare che le prossime difficoltà inevitabili avranno un'intensità e sopratuttò una durata minore di quelle che si son dovute fronteggiare nello scorso anno.

La produzione carbonifera in Francia.

La crisi del carbone in Francia, che, sin dall'inizio della guerra, preoccupava l'opinione pubblica, pare che ormai abbia attraversato la fase più acuta, grazie alle misure adottate dal Governo e all'energia dei produttori.

I primi mesi del 1915 furono particolarmente difficili. Le importazioni inglesi, che dovevano compensare in una certa misura l'enorme *deficit* della produzione nazionale, furono ridotte al minimo dalla guerra sottomarina.

In seguito le importazioni inglesi e, parallelamente, la produzione interna sono divenute più favorevoli. Lo sforzo delle miniere è in particolare notevole. Grazie all'esonero di un gran numero di minatori già richiamati alle armi ed insieme all'impulso organizzatore di Loucheur, la produzione di tutti i bacini francesi è sensibilmente aumentata da alcuni mesi. Ecco, alla data del 31 luglio 1917, le cifre mensili della produzione globale francese, paragonate con quelle del 1916:

gennaio	tonn.	1.691.399	2.011.377
febbraio	»	1.689.566	1.903.179
marzo	»	1.879.527	2.367.090
aprile	»	1.710.394	2.181.172
maggio	»	1.904.478	2.296.950
giugno	»	1.751.180	2.345.251
luglio	»	1.771.769	2.410.039
produzione dei sette mesi .	tonn.	12.398.313	15.515.058

Risulta che la produzione mensile francese è passata in un anno da tonn. 1.771.769 a 2.410.039; cioè un aumento del 36 %. Dalle cifre degli ultimi mesi si rileva che la progressione non si fermerà e si può ritenere che per l'anno intero la produzione totale oltrepasserà 28 milioni di tonnellate, mentre nel 1916 è rimasta al disotto di 20 milioni di tonnellate. Poichè i bisogni del consumo francese sono di circa 40 milioni di tonnellate annue, si dovrebbe ricorrere all'importazione inglese soltanto per 12 milioni di tonnellate invece che per 20 milioni nel 1916. È un buon miliardo che non uscirà dalla Francia.

I nove reggimenti del genio militare degli S. U. A. in Francia.

Ecco i luoghi di formazione e le attribuzioni dei 9 reggimenti del genio che gli Stati Uniti del Nord America inviano in Francia:

1° (New York) e 2° (St. Louis) costruzioni;

3° (Chicago), 4° (Boston) e 5° (Pittsburgh) esercizio delle ferrovie;

6° (Detroit), 7° (Atlanta) ed 8° (S. Francisco) costruzioni;

9° (Filadelfia), meccanici.

Digitized by Google

Lavori della seconda galleria del Sempione durante il mese di agosto 1917.

Escavi.

Specificazione delle opere	Avanzata		Allargamento		Nicchie e camere	
	Sud	Nord	Sud	Nord	Sud	Nord
	m.	m.	m.	m.	num.	num.
1. Stato alla fine del mese precedente	8184	8200	8184	8079	317	314
2. Avanzamento del mese . .	—	88	—	115	—	4
3. Stato alla fine del mese . .	8184	8288	8184	8194	317	318
	m.		m.		num.	
Totale . . .	16472		16378		635	
4. % dello sviluppo totale (metri 19.825)	83,1		82,6		84	

Murature.

Specificazione delle opere	Piedritti		Volta		Arco rovescio		Parte di galleria senza arco rovescio	
	Sud	Nord	Sud	Nord	Sud	Nord	Sud	Nord
	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.
5. Lunghezza alla fine del mese precedente	8184	7894	8184	7860	3212	844	8184	7860
6. Avanzamento del mese . .	—	118	—	100	—	—	—	100
7. Lunghezza alla fine del mese	8184	8012	8184	7960	3212	844	8184	7960
	m.		m.		m.		m.	
Totale . . .	16196		16144		4056		16144	
8. % dello sviluppo totale...	81,7		81,4		—		81,4	

Forza impiegata.

	In galleria			Allo scoperto			Complessivamente		
	Sud	Nord	Totale	Sud	Nord	Totale	Sud	Nord	Totale
9. Giornate complessive . . .	252	6850	7102	979	3642	4621	1231	10492	11723
10. Uomini in media per giorno	27	236	263	45	126	171	72	362	434
11. Massimo di uomini per giorno	30	258	288	56	139	195	86	397	483
12. Totale delle giornate . . .	1.151.252			626.955			1.778.217		
13. Bestie da traino in media al giorno	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14. Locomot. in media al giorno	—	3 [1])	3	1 [2])	3 [3])	4	1	6	7

Temperatura.

	Sud	Nord
15. Temperatura sulla fronte di lavoro	—	25°

[1]) Locomotive ad aria compressa. — [2]) 2 locomotive ad aria da 75 cent. scart.; 1 locomotiva ad accumulatori a scartamento ordinario. — [3]) Locomotiva a vapore. — [4]) 2 locomotive a vapore da 75 di scartamento; 1 locomotiva ad accumulatori a scartamento ordinario.

Digitized by Google

Aumenti di tariffe sulle Ferrovie Federali svizzere.

Col 15 ottobre di quest'anno le Ferrovie Federali Svizzere introducono notevoli aumenti nelle tariffe, resi indispensabili dalle gravi condizioni del momento e specialmente da quella del mercato del carbone.

I provvedimenti, di carattere provvisorio, dovrebbero coinvolgere, per quanto riguarda il servizio viaggiatori, l'aumento del 10 % sui biglietti di corsa semplice e la sospensione di quelli d'andata e ritorno, nonchè di tutti quelli di favore, circolari, per comitive, ecc. Si è anche affacciata la possibilità di introdurre il sopraprezzo per i viaggi sui diretti. La stampa svizzera, commentando questi annunciati provvedimenti, li trova troppo onerosi specialmente per il grosso dei viaggiatori di 3ª classe, e propugnerebbe piuttosto la temporanea abolizione della 1ª classe, come la meno redditizia, e l'aggravamento delle tariffe per la sola 2ª classe, lasciando possibilmente invariata quelli di 3ª.

Notevoli modifiche sono anche previste per il servizio merci, mentre resterebbero sostanzialmente invariate le tariffe per bagagli. Si tratterebbe per le prime di un aumento differenziale per tonn.-km., invariabile dal 36 % fra i percorsi brevi fino al 10 % per quelli superiori ai 350 km.

Le Ferrovie inglesi dopo la guerra.

In Inghilterra, prendendo le mosse dalla recente minaccia di sciopero sulle ferrovie, vi è preoccupazione per il problema ferroviario che dovrà essere regolato prima che, a guerra ultimata, le ferrovie ritornino dalle mani del Governo in quelle delle Società proprietarie. Si tratta principalmente di due questioni: di introdurre la giornata lavorativa di otto ore, calcolando tutte le ore in più come straordinarie in base a mercedi speciali, e di ritoccare le mercedi orarie. L'affare è però ancora tanto poco chiaro, che di questa incertezza si teme soffrirà anche sensibilmente il commercio dei titoli delle Società ferroviarie.

Ferrovia sotterranea di Copenaghen.

A causa delle difficoltà incontrate nell'acquisto dei materiali per binari, telegrafi e segnali, è riuscito impossibile completare la nuova ferrovia sotterranea di Copenaghen.

Il problema ferroviario canadese.

Il Ministro delle Finanze ha annunciato alla Camera dei Comuni del Canadà che il Governo ha deciso ed ultimate le trattative per riscattare la Canadian Northern Rly. Lo Stato è già in possesso per 40 milioni di dollari dei titoli di detta Compagnia e viene proposto ora di comperare da Mackenzie e Maun i rimanenti 60 milioni.

La quistione di riscattare la Grand Trunk Pacific. Rly. non è stata ancora decisa, occorrendo laboriose negoziazioni.

Ferrovie e miniere dell'Alaska.

La ferrovia principale dell'Alaska da Seward, sulle coste del Pacifico, a Fairbanks, sul fiume Tanama, — una distanza di 470 miglia (Km. 756) — è in costruzione e già un tronco, lungo 150 miglia (Km. 241), è in esercizio. La linea permetterà lo sfruttamento di due grandi giacimenti di carbone, il Matanuska e il Nenana. Il combustibile del primo di essi è risultato

Digitized by Google

da esperimenti molto adatto per la produzione di vapore; il materiale dell'altra miniera è una specie di lignite. Si stima che ambedue i depositi di carbone siano praticamente inesauribili.

Fra breve la diramazione al giacimento di Matanuska potrà essere ultimata. Aumentando i fondali del porto di Anchorage, il più vicino ai due giacimenti, il fossile potrà essere agevolmente caricato sui grossi piroscafi. Attualmente vi è un'interruzione di 25 miglia (Km. 40) sulla linea fra Anchorage e Seward; e si aspetta che sia eliminata nel 1918.

Pure in costruzione verso il sud è la linea da Fairbanks al giacimento di Nenana. Il combustibile ottenuto sarà utile per lo sviluppo dei depositi di minerali metallici della regione, che contengono rame, antimonio ed oro.

Il consumo di carbone sulle ferrovie americane nel 1916.

Secondo il rapporto pubblicato dall'Istituto Geologico degli Stati Uniti del Nord-America, le ferrovie americane nel 1916 consumarono circa 135.000.000 di tonnellate di carbone bituminoso e circa 6.735.000 tonnellate di antracite. Ciò rappresenta un aumento di 14.000.000 di tonnellate — o l'11 e mezzo per cento — per il carbone bituminoso e 535.000 tonnellate — o l'8 e mezzo per cento — per l'antracite.

Digitized by Google

LIBRI E RIVISTE

La sigla (B. S.) preposta ai riassunti contenuti in questa rubrica significa che i libri e le riviste cui detti riassunti si riferiscono fanno parte della Biblioteca del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani, e come tali possono aversi in lettura, anche a domicilio, dai soci del Collegio, facendone richiesta alla Segreteria.

PUBBLICAZIONI ITALIANE

(B. S.) Carta delle frequenze degli impianti elettrici d'Italia.

La solerte Presidenza della A. E. I. ci comunica una interessante carta topografica di Italia, sulla quale sono differenziate opportunamente, a colori distinti, le zone di uniforme frequenza delle correnti elettriche delle relative distribuzioni. Nella tendenza, che si fa sempre più accentuata, dei singoli impianti, a collegarsi, con reciproci scambi di energia ed efficace integrazione, la differenza della frequenza è l'elemento che spesso si oppone, con carattere pregiudiziale, a tali collegamenti. Abbiamo zone a cinquanta periodi incastrate nei 42. Ciò astraendo per ora dai sedici periodi della trazione. L'A. E. I. ha costituita sotto la Presidenza del chiarissimo ing. Del Buono una apposita Commissione per studiare l'unificazione delle frequenze. Tale Commissione riferirà al prossimo Congresso nazionale della A. E. I. del novembre in Roma. La carta di cui facciamo cenno fa parte della interessante relazione di questa Commissione.

In sostanza la valle padana dall'Appennino alle prealpi è in generale a 42 periodi, salvo uno spezzamento completo in Asti che si diffonde a monte e valle interessando tutto il Piemonte orientale (Alta Italia) ed estendendosi sino a Genova e Riviera Ligure (Negri - O. E. G.).

La zona prealpina tende ai 50 periodi, meno che nel Veneto (Adriatica). L'Italia Centrale, Meridionale ed Insulare è a 50 periodi, meno qualche oasi minore e il sistema della Meridionale. Appare intermedio il sistema a 46 periodi attorno a Roma e questi accennano a costituirsi *trait-d'union* fra le due frequenze estreme.

(B. S.) La nostra agricoltura ed il commercio italo-russo. — (Cav. Beniamino Laccetti, Conferenza tenuta il 13 maggio 1917 nella sala della Borsa di Napoli e pubblicata a beneficio della Croce Rossa da Pietrocola, a Napoli).

L'A., già noto per altre pubblicazioni interessanti l'agricoltura, l'industria ed il commercio, sostiene la necessità della trasformazione della nostra agricoltura ed indica i mezzi per smaltire la superproduzione.

È contrario alla cultura del grano, perchè poco redditizia, specie coi sistemi in vigore nel Mezzogiorno; ma, poichè non si può abolirla, propone che si adibiscano a frutteto le colline meridionali e si intensifichi la cultura nelle altre terre, per ricavarne tutto il grano necessario alla Nazione. Dimostra che, mentre un ettaro di grano dà nell'Alta Italia un reddito netto di L. 482, nelle colline un ettaro di agrumi dà L. 6700, di pesche 3375, di albicocche 1750, di susine 2500, di fichi 200 e d'uva da pasto 3000.

Prendendo una media di sole L. 2000 e, applicandola agli ettari 1.105.100 delle colline meridionali ora coltivate a grano, si ha un utile complessivo di due miliardi e duecentodieci milioni, mentre nel '913, anno della massima produzione di grano, dette colline hanno reso circa 265 milioni, cioè quasi due miliardi di meno.

Digitized by Google

Per consumare questa enorme quantità di frutta, visto che la Spagna e la Francia meridionale hanno invaso l'Europa occidentale, che la Spagna stessa e fra breve l'Ungheria saranno padrone della centrale, noi dobbiamo aspirare all'immensa Russia, il cui clima non permetterà mai una grande coltivazione di frutta.

Per un rapido trasporto di tale prodotto l'A. propone la linea Napoli-Bari-Antivari-Bukarest, con una direttissima Napoli-Bari, servizio di *ferry-boats* fra Bari e Antivari e l'adozione di carri a casse mobili, linea che chiama del Sud-Italia-Russia.

Calcolata approssimativamente in mille km. la sua lunghezza, che si potrebbe percorrere in 24 ore circa, deduce che la distanza Napoli-Mosca di 2600 km. si potrebbe coprire in 56 ore, Napoli-Pietrogrado di 3000 in 64 e Napoli-Odessa di 1400 in 32 ore circa, oltre le soste necessarie nei transiti.

La linea Bordeaux-Venezia-Trieste-Belgrado-Bukarest, propugnata dal Comitato Franco-Russo, non può per il Mezzogiorno sostituire la precedente, perchè la Bari-Venezia-Bukarest è 1200 km. più lunga della Bari-Antivari-Bukarest. Dimostra ancora che la linea Sud-Italia-Russia sarebbe, più dell'altra, utile alla Russia non solo per la esportazione verso l'Italia, ma e per le comunicazioni con l'America del Sud e con l'Africa perchè, con un eguale percorso marittimo, Napoli ha 1000 km. di ferrovia in meno rispetto a Bordeaux e per le comunicazioni con l'America del Nord, avendo Napoli 600 km. in più di mare, ma 1000 di ferrovia in meno.

Trova ancora la Bukarest-Antivari (600 km.) più conveniente della Bukarest-Salonicco (500 km.), visto che da Salonicco a Malta s'impiega un tempo doppio che da Antivari, per cui resta largamente compensato il maggior percorso ferroviario di 100 km.

Tenuto infine conto che la linea progettata interessa Albania, Montenegro, Serbia, Bulgaria e Romania, è evidente la sua importanza, e quindi tutto concorre affinchè il Mezzogiorno ne propugni l'attuazione.

PUBBLICAZIONI FRANCESI

(B. S.) Tipi di struttura provvisoria per muri di piani caricatori. (*Le Génie Civil*, 1° settembre 1917, p. 144).

Per far fronte d'urgenza ai bisogni imperiosi delle operazioni militari, si sono costruiti in Francia non pochi piani caricatori con muri di struttura provvisoria.

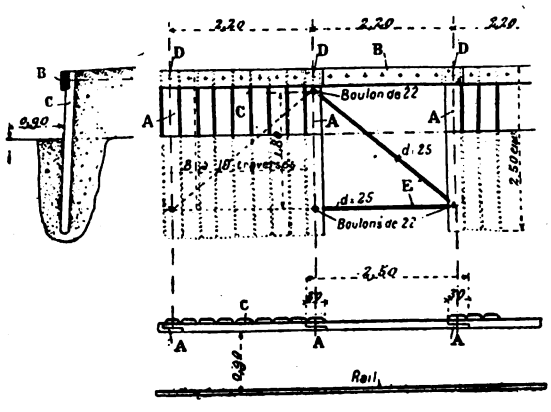


Fig. 1.

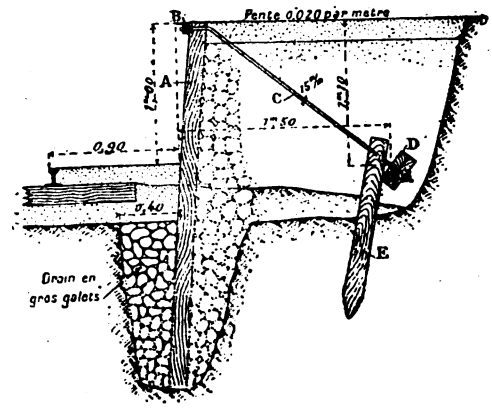


Fig. 2.

Le figure 1 e 2 rappresentano chiaramente, salvo i minuti dettagli, i tipi adottati per muri di piani caricatori semplici e doppi. In lavori del genere si sono comportate, meglio delle traverse fuori uso, quelle nuove rifiutate per difetti diversi.

Digitized by Google

(B. S.) La saldatura e la riparazione delle rotaie tranviarie mediante la saldatura autogena. (*Le Génie Civil*, 22 settembre 1917, pag. 200).

Molte compagnie di tranvie elettriche hanno adottato i giunti saldati, allo scopo di realizzare la continuità elettrica delle rotaie e a migliorare la superficie di rotolamento. Diversi sistemi sono stati a tale scopo adoperati, e specialmente alla *thermite*, o procedimento all'alluminio, e più di recente la saldatura autogena.

Quest'ultimo sistema ha ricevuto finora meno numerose applicazioni di quello alla *thermite*, a causa della difficoltà di riscaldare con un cannello una zona sufficientemente estesa delle due parti di rotaia da saldare. È quindi necessario disporre di un mezzo economico per il riscaldamento preliminare delle rotaie. Un eguale caso si verifica per la riparazione delle rotaie usate, per cui il cannello presenta grandi vantaggi.

Nello scorso anno sono stati compiuti alcuni lavori interessanti dalla Direzione delle tranvie e ferrovie secondarie del Cantone di Bâle, in Isvizzera. Si trattava di riparare con addizione di metallo alcune rotaie da scambi. Questi avevano subìto un notevole consumo che era di pregiudizio al funzionamento della linea. Per ristabilire la sezione primitiva, si è ricorso alla fiamma ossiacetilenica, con la quale si è colato l'acciaio nei punti consumati. Ma perchè una tale riparazione possa farsi in buone condizioni, occorre che la massa del metallo costituita dalla guida sia portata alla temperatura del rosso. Si era tentato dapprima di giungervi riscaldando le rotaie con un grande cannello; ma un tale procedimento, oltre che causare un grande consumo di acetilene ed ossigeno, fa correre il rischio che si riscaldi localmente la guida in riparazione sino alla fusione. La direzione delle tranvie di Bâle ha adoperato con successo, per questa operazione preliminare, un nuovo apparecchio riscaldato con petrolio; e cioè la macchina termogena costruita dalle officine Aemé, di Losanna. È una specie di lampada a petrolio di grandissimo diametro, montata con i suoi apparecchi d'alimentazione su un cannello facilmente trasportabile.

Con questo apparecchio si è potuto riscaldare il pezzo di crociamento in 30 a 45 minuti, ad una temperatura variabile da 500° a 700°; ciò che ha consentito il facile riempimento delle cavità prodotte dal consumo mediante goccioline d'acciaio fuse al cannello.

(B. S.) Sottostazioni di trazione con raddrizzatore a mercurio. (*Revue Générale de l'Electricité*, 25 agosto 1917, pag. 311).

Vi sono attualmente due tramvie che funzionano con corrente raddrizzata: quella della valle di Limmat è l'altra di Deuben, presso Dresda. E siccome i raddrizzatori a mercurio hanno funzionato con soddisfazione, può essere interessante d'indicare qualche particolare del primo impianto, che è stato in servizio per un lungo periodo, e precisamente dal novembre 1915.

Il posto di trasformazione è stato attivato con un raddrizzatore a mercurio, di 300 Kw., che dà corrente a 600 v. La lunghezza totale della linea è di 12 km.; vi sono ordinariamente quattro carrozze sulla linea, ma la domenica questo numero è portato a sette od otto. Prima dell'impianto dei raddrizzatori, la stazione comprendeva gruppi motori-generatori riuniti in parallelo, di cui ciascuno dava 80 kw. Ora due raddrizzatori dànno, ciascuno, 150 kw. in servizio continuo e 240 durante brevi periodi. Uno di essi è sufficiente per sopportare il carico totale in ogni istante. I nuovi apparecchi presentano inoltre il vantaggio di essere meno ingombranti dei gruppi motori-generatori che hanno sostituiti.

Corrente trifase a 6000 v. e 50 p. è fornita, a mezzo di un trasformatore, al raddrizzatore, sotto forma di corrente a 6 fasi e sotto una tensione conveniente. La tensione in fase al secondario del trasformatore è di 530 v. e, tra due anodi del raddrizzatore, 1060 v. I due raddrizzatori

Digitized by Google

sono montati su una piattaforma; ognuno d'essi è munito di sei anodi, non raffreddati dall'acqua.

I recipienti vuoti sono raffreddati alla loro sommità da circolazione d'acqua. Allo scopo di mantenere l'apparecchio in azione continua, il catodo del raddrizzatore è eccitato separatamente a mezzo di un trasformatore di 0,5 kw. Così, sia presa o meno la corrente dal circuito esterno, è mantenuto continuamente in funzione un arco ausiliario, che consuma circa 5 A. I due raddrizzatori sono eccitati in maniera indipendente e possono funzionare indipendentemente in parallelo. L'avviamento si ottiene molto semplicemente a mezzo di un trasformatore di 1 kw. La sola manovra richiesta è di spingere un bottone sul quadro di distribuzione, che comanda l'eccitazione separata; l'impianto è allora in condizione di fornire corrente.

Una macchina per fare il vuoto è stata in funzionamento durante i due primi mesi, ma ciò non è stato riconosciuto necessario, a causa del vuoto elevato, che proviene dalla costruzione dell'apparecchio e dal potere assorbente dell'arco per i gas. Questo particolare è molto importante, poichè il successo di questo tipo d'apparecchio dipende molto dalla possibilità di farlo funzionare senza accessorio rotativo od in movimento, Il raffreddamento si effettua pure senza precauzioni particolari.

I tracciati dell'oscillografo mostrano che la tensione varia in maniera periodica tra 600 e 700. Ma la corrente è notevolmente stabile, caratteristica che è senza dubbio dovuta al coefficiente d'induzione elevato della rete, la quale comprende una serie di motori in tensione. La caduta di tensione nel raddrizzatore è indipendente dal carico; il rendimento dipende in gran parte da quello del trasformatore ed è soddisfacente, anche con deboli carichi.

Le prove effettuate in un periodo di tempo molto lungo mostrano che i nuovi raddrizzatori sono del 20 al 26 % più economici dei gruppi motori-generatori. La caduta di tensione tra pieno carico e marcia a vuoto in questi gruppi, è del 14 %, compresa quella dei trasformatori; con i raddrizzatori varia da 5 a 17 % e dipende molto dai trasformatori.

(B. S.) Fattori che determinano i prezzi di costo dell'energia elettrica prodotta sul posto e di quella acquistata. (*Revue Générale de l'Electricité*, 1° settembre 1917, p. 341).

In seguito all'estensione assunta dalle Imprese di distribuzione d'elettricità, si pone sempre più frequentemente il problema seguente: È più economico per un industriale produrre direttamente od acquistare presso un'Impresa di distribuzione l'energia elettrica di cui ha bisogno?

Per giungere ad una soluzione rigorosa, è indispensabile tener conto, nella valutazione dei prezzi di costo dell'energia prodotta od acquistata, di numerosi fattori di cui alcuni sono spesso trascurati o valutati in modo poco corretto. Appunto questi fattori sono sottoposti a minuta analisi nell'articolo citato.

(B. S.) Uso del coke e della lignite nei forni delle caldaie a vapore delle centrali elettriche. (*Revue Générale de l'Electricité*, 25 agosto 1917, p. 63).

L'A. studia l'uso dei diversi carboni coke e ligniti nei focolari moderni. Il coke non dà, in generale, buoni risultati a meno che non si trasformino i forni. Il riscaldamento è molto irregolare e la sua condotta richiede un personale molto pratico e una grande attenzione. L'uso del coke può riuscire più vantaggioso quando l'economia realizzata sul suo prezzo d'acquisto corrisponde al suo valore calorifico. Una miscela di coke e di carbon fossile è più vantaggiosa, se composta di coke frantumato e di carbone ricco in prodotti volatili. La condotta del fuoco richiede però, anche in tal caso, una scrupolosa sorveglianza.

La lignite sola non può essere adoperata sulle griglie per carboni ordinari; ha bisogno di griglie speciali e l'economia non è sensibile che quando l'impianto è in prossimità della miniera.

Digitized by Google

Una miscela di coke e lignite offre risultati discreti su griglie automatiche. Le mattonelle di lignite possono essere adoperate indifferentemente su griglie automatiche e comuni. Le dimensioni e la forma delle mattonelle e l'altezza dello strato, variabili secondo il tipo del forno, devono essere determinate in via preliminare.

Più lentamente che con il carbone ordinario si riesce a mettere sotto pressione la caldaia. L'economia realizzata è del 40 al 50 % secondo la forma delle mattonelle. Il rapporto delle quantità di carbone e di mattonelle che producono il medesimo effetto è di cinque ottavi.

(B. S.) Paragone fra i diversi tipi di dighe. (*Revue Générale de l'Electricité:* 15, 22 e 29 settembre; p. 421, 457 e 501).

L'utilizzazione delle acque dei fiumi con forte pendenza longitudinale per ricavarne energia idro-elettrica richiede l'impianto di dighe-serbatoi che possano raggiungere grandi altezze. Per molto tempo, queste opere erano costruite unicamente in muratura di pietra dura lavorata con malta di calce idraulica. Da alcuni anni si è talvolta ricorso ad altre soluzioni: dighe metalliche, in cemento armato o miste. Gli autori — l'ing. Maynard e il Lévy-Salvador, capo del servizio tecnico dell'idraulica agricola presso il Ministero francese d'Agricoltura — hanno voluto paragonare i diversi tipi di opere correnti dal punto di vista della stabilità, del prezzo di costo e della sicurezza d'esecuzione. E dall'esame fatto hanno concluso che non è possibile preconizzare una soluzione unica. In ciascun caso è necessario paragonare le diverse strutture: soltanto questo confronto metterà in evidenza la soluzione che deve essere definitivamente adottata.

PUBBLICAZIONI INGLESI E DEL NORD-AMERICA

(B. S.) Distribuzione dell'energia elettrica. (*Electrical Review*, 13 aprile 1917, p. 397).

Un fatto della più grande importanza tra gli avvenimenti dell'anno scorso — conclude l'autore dell'articolo — che deve colpire tutti gli spiriti osservatori, è la comunanza degli interessi delle officine di distribuzione dell'energia elettrica in generale. Presentemente questi interessi, sebbene agiscano all'unisono, sono quasi indipendenti; e dovrebbe essere scopo comune fonderli in una maniera permanente e il più intimamente possibile, in modo che dopo la guerra un corpo rappresentativo — una National Electric Supply Association of Great Britain — possa esistere per il maggior profitto dell'industria di distribuzione elettrica considerata nel suo insieme.

(B. S.) Il deterioramento degli isolatori ad alta tensione. (*Proceedings de l'American Institut of Electrical Engineers*, maggio 1917).

I tipi moderni di isolatori, e in particolare gli isolatori in porcellana, sono ben lungi dal comportarsi con piena soddisfazione, perchè si è riconosciuto che si deteriorano molto rapidamente, sia in magazzino che in servizio.

Questo fatto è stato attribuito a diverse cause, ma ve ne sono due sopratutto indicate dai tecnici: la porosità e gli effetti d'espansione determinati dalle variazioni di temperatura.

Il Brundige ha studiato da tre anni più di 600.000 isolatori a sospensione per linee ad alta tensione, in servizio nelle varie regioni degli Stati Uniti. Nessuna delle prove fatte l'autorizza a pensare che il difetto provenga da una cottura insufficiente. Alcuni isolatori molto porosi hanno resistito a servizi prolungati. Gli isolatori che hanno ceduto avevano subito fenditure che l'A. attribuisce a dilatazione d'origine termica. Egli conclude che vi sarebbe interesse ad

Digitized by Google

eliminare l'uso del cemento Portland nell'unione delle parti di un isolatore, dato che esso è soggetto, secondo il suo grado d'idratazione e secondo la temperatura, a contrazioni od espansioni dell'ordine del 15 %, che la porcellana è incapace di sopportare.

Il Peaslee, con un articolo pubblicato pure nel fascicolo di maggio dei *Proceedings* citati, studia la medesima quistione per gli isolatori in generale. Anche quelli che sono di porcellana e in un sol pezzo rivelano, all'esame microfotografico, paglie e fenditure nella massa della porcellana che dipendono sia dalla materia isolante che dal suo trattamento. Il quarzo fuso può sostituire vantaggiosamente le altre materie isolanti e il Peaslee pensa che si potrà presto adoperarlo per tale scopo.

Resistenza alla trazione delle carrozze viaggiatori. (*Railway Mechanical Engineer*, maggio 1917, p. 247).

Riportiamo alcuni dati relativi a ricerche eseguite in America per stabilire la relazione fra la resistenza, che veicoli di diverso peso oppongono alla trazione, e la loro velocità. Le esperienze furono fatte su treni viaggiatori in effettivo servizio, e si trovò che la resistenza specifica è realmente influenzata dal peso delle vetture e decresce col crescere del peso.

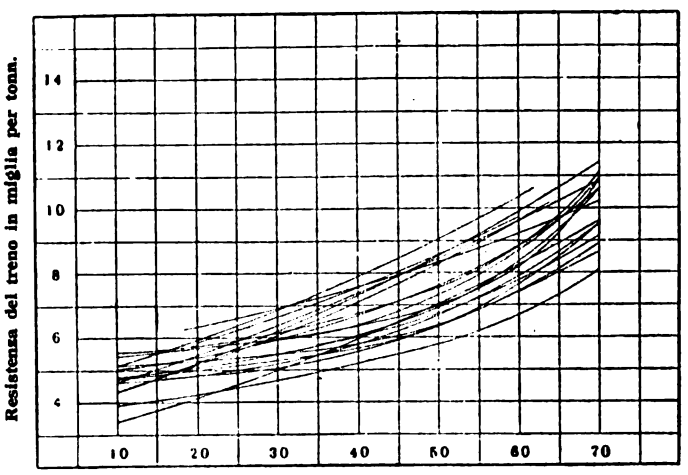


Fig. 1. — Velocità in miglia all'ora.

I risultati delle varie prove dinamometriche si riassumono nel diagramma fig. 1, che contiene 18 curve relative ai 18 treni diversi: la tonn. sui diagrammi è quella americana, equivalente a kg. 907,2. Si vede ad esempio che a 20 miglia per ora (32 km.-ora) i valori della resistenza alla trazione variano fra 4,1 e 6,3 lb. per tonn. (1,69 e 2,59 kg. per tonnellata metrica), e crescono rispettivamente a 8,0 e 11,4 lb. (3,29 e 4,72 kg. per tonn. metrica) a 70 miglia per ora (112 km.-ora). Questa variazione dipende essenzialmente dalla differenza del peso medio delle vetture componenti i diversi treni. Treni composti di vetture più leggere hanno resistenza più elevata di altri composti di vetture più pesanti.

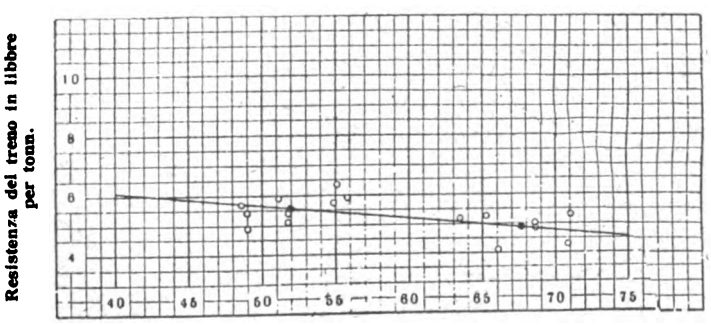


Fig. 2. — Peso medio per il carro in tonn.

Una relazione più precisa si può desumere nel modo seguente: Si è scelto in fig. 1 una determinata velocità (p. es. 20 miglia per ora) e per essa si sono considerati i 18 punti in cui l'ordinata rispettiva taglia le 18 curve corrispondenti ai vari treni esperimentati, cioè i rispettivi valori medi della resistenza unitaria alla trazione. Riportando questi valori in un nuovo diagramma (fig. 2), riferendoli ai pesi delle vetture, diversi da treno a treno, di cui si compongono

Digitized by Google

i 18 treni in parola, si ottiene un nuovo diagramma, sensibilmente rettilineo. Da esso risulta chiaramente quanto si è enunciato, e cioè che la resistenza specifica decresce col crescere del peso delle vetture. Diagrammi analoghi si possono costruire per altri valori della velocità; e tutti confermano il principio enunciato.

(B. S.) Il generale aumento dei prezzi delle tariffe ferroviarie. — (*Rly Age Gazette*, 25 maggio 1917).

L'aumento delle tariffe merci e viaggiatori è stata una necessità mondiale dell'ultimo decennio, come è dimostrato dalle recenti pubblicazioni redatte dall'Ufficio delle notizie ferroviarie e statistiche di Chicago. Gli stessi coefficienti economici, che hanno influito ad aumentare il costo dell'esercizio ferroviario negli Stati Uniti, hanno influito principalmente negli altri paesi col risultato che le tariffe ferroviarie hanno subito aumenti in tutto il mondo. A cominciare dal 1906, quando la regolazione effettiva delle tariffe ferroviarie verso l'abbassamento s'iniziò negli Stati Uniti, nelle altre nazioni furono riconosciuti i bisogni delle varie reti e permessi aumenti sui prezzi. Molti aumenti furono permessi fin dal 1910 quando invece negli Stati Uniti, con la legge federale autorizzante la sospensione dei prezzi di tariffa, fu tolta ogni facoltà alle Amministrazioni ferroviarie di equiparare le tariffe al costo del servizio. Gli aumenti più recenti dappertutto sono stati causati dalle stesse ragioni: aumento dei salari, nel costo del carbone, nei prezzi di tutti i materiali. Ovunque gli esercenti si sono trovati nell'alternativa o di ridurre il servizio o di aumentare i prezzi di trasporto, e la decisione si è sempre orientata verso quest'ultima direzione.

Ecco un elenco degli aumenti a cominciare dal 1910:

Repubblica Argentina: 1° ottobre 1915. Aumento del 10 % sulle tariffe merci e viaggiatori, del gettito di circa 40 milioni di lire.

Nuova Galles del Sud: 1914. Tariffe viaggiatori aumentate dal 5 al 50%. Tariffe merci aumentate del 10 %.

Australia del Sud: 1° gennaio 1916. Tariffe merci aumentate del 10 % ad eccezione di quelle per alcune merci di maggior consumo. Riduzione ed abolizione di alcune concessioni speciali per viaggiatori.

Vittoria: 1° ottobre 1915. Tariffe viaggiatori aumentate dal 5 al 12 %. Tariffe merci dal 5 al 33,5 %.

Australia dell'Ovest: 26 aprile 1915. Aumento nei prezzi di alcune concessioni speciali per viaggiatori, ed in quelli per i piccoli colli di merci.

Austria: 1910. Aumento delle tariffe merci e viaggiatori. I prodotti crebbero di 10 milioni nel primo anno e di 30 milioni nei successivi.

1911. Aumenti dei prezzi di molte tariffe locali sulla rete di Stato.

1912. 1° gennaio e 15 maggio. Aumento dei prezzi per molte merci trasportate alla rinfusa e destinate all'esportazione (cementi, zucchero, spiriti, legname, ecc.).

1913. Aumento supplementare sulle tariffe merci.

1916. 11 novembre. Tasse di sosta aumentate del 200 %.

1° gennaio 1917. Abolizione di alcune concessioni speciali per viaggiatori.

1° febbraio 1917. Tariffe merci aumentate del 30 %. Tariffe militari, aumentate del 30 %. Previsto un aumento di prodotto di 200 milioni di lire all'anno. Aumento anche in alcune tariffe per viaggiatori.

Belgio 1913. Biglietti decaduti aumentati dall'11 al 14 % per sopperire all'aumento delle paghe al personale. Tassa di bollo cresciuta da 20 a 50 cent. Aumento di 50 cent. per tonnellata sui trasporti di carbone e breve distanza.

Digitized by Google

Canadà: 1913. La Intercolonial Railway aumenta le tariffe del traffico locale fino al 25 %.

6 luglio 1916. Tariffe del traffico cumulativo aumentate fino al 10 %.

Danimarca: 1903. Aumento delle tariffe per un maggior prodotto di 2.546.000 lire all'anno.

1908. Ulteriori aumenti per un maggior prodotto di L. 1.306.500 all'anno.

1° dicembre 1911. Le ferrovie dello Stato aumentano tutte le tariffe viaggiatori per l'importo d'un aumento di prodotto di L. 5.159.000, pari al 15 % circa.

1° gennaio 1912. Tariffe merci e bestiame aumentate del 9 %.

Inghilterra: 12 gennaio 1912. 5 % di aumento sui biglietti a prezzo ridotto.

1° luglio: 1913. 4 % di aumento sulle tariffe merci ad eccezione di quelle per il carbone e per il coke; 5 % di aumento sul prezzo dei biglietti di abbonamento e di escursione.

1913. Il Governo aumenta il compenso dovuto pel trasporto della posta.

Gennaio 1914. Aumento della tariffa dei bagagli fino al 100 % per le brevi percorrenze.

1° gennaio 1917. Aumento del 50 % sui biglietti viaggiatori, ad eccezione dei biglietti operai e dei biglietti di abbonamento.

Francia: 1917. È in esame la proposta governativa di aumentare del 15 % le tariffe merci e viaggiatori.

Germania: 1917. In occasione dell'unificazione delle tariffe i prezzi di trasporto dei viaggiatori subirono degli aumenti in parecchi Stati.

1910. Il Wurtemberg aumenta i prezzi dei biglietti di 4ª classe.

1913. È abolito il trasporto gratuito dei bagagli; è aumentato il prezzo dei biglietti circolari.

1915. È accresciuto l'importo delle tasse accessorie, comprese quelle di sosta e di magazzinaggio.

Olanda. 1909. Le tariffe furono aumentate in occasione della loro unificazione.

1916. Aumento del 10 % sulle tariffe delle merci destinate al consumo interno; su quelle destinate all'esportazione l'aumento fu del 10 % se a carro completo e del 20 % se in piccole partite.

Ungheria: 1° gennaio 1910. Tariffe delle merci a grande velocità aumentate del 6,5 al 35,6 %; a piccola velocità del 2,5 al 30 %.

1° marzo 1912. Aumento supplementare rispettivamente del 7 % e 5 % pel traffico a g. v. ed a p. v.

1° aprile 1912. Le tariffe viaggiatori aumentate del 13 al 14 % per la zona di 100 km. e del 15 % per la zona di 200 km.

1° luglio 1912. È abolita la tariffa viaggiatori a zone, in attività dal 1889, e sostituita da una tariffa a base chilometrica con prezzi più alti del 20 %.

1° febbraio 1917. Le tariffe merci e quella militare sono aumentate del 30 %.

Irlanda: novembre 1915. La Midland G. W. Railway aumenta le tariffe del 10 al 15 %.

1916. I prezzi delle tariffe per le merci e pel bestiame da imbarcarsi per l'Inghilterra sono elevati al massimo statutario.

Italia: aprile 1911. Le tariffe delle merci sono aumentate del 2 %.

Agosto 1911. I biglietti di abbonamento sono aumentati del 9 %, quelli di andata e ritorno del 6 %.

Luglio 1914. I prezzi della prima classe nei treni diretti sono aumentati del 10 %, e del 5 % quelli della 2ª classe. La precedente riduzione del 30 % sui biglietti di andata e ritorno è portata al 20 %. L'aumento dei prezzi dipende dall'aumento delle mercedi stabilite dalle leggi 23 luglio 1914 e 13 aprile 1911.

Febbraio 1916. I biglietti non di corsa semplice sono tutti aumentati del 10 %. Le tariffe delle merci e del bestiame sono aumentate del 2 %. L'aumento è causato dal cresciuto prezzo del carbone e di altri materiali.

Settembre 1916. Ulteriore aumento del 5 al 10 % su determinate tariffe merci.

Digitized by Google

Norvegia. Le tariffe viaggiatori furono accresciute per far fronte all'aumento delle mercedi fin dal 1900.

1913. Nuovo rialzo delle tariffe viaggiatori per fronteggiare gli aumenti di mercedi del 1907, del 1908, del 1909.

1915. Aumento delle tariffe merci.

Portogallo: 1915. Aumento del 10 % sulle tariffe merci e viaggiatori.

Rumenia: 1° maggio 1913. Aumento generale del 5 % sulle ferrovie dello Stato.

1° luglio 1916. Aumento del 15 % sulle tariffe viaggiatori; aumento della tariffa pei bagagli; aumento del 10 % circa sulle tariffe merci. Se ne attende un aumento di prodotto di L. 12.500.000, ossia il 12,5 % dei prodotti totali.

Russia: 1902. Aumento delle tariffe viaggiatori.

1907. Aumento delle tariffe merci.

1908. Aumento delle tariffe viaggiatori.

1910. Aumento delle tariffe pertinenti ad un gran numero di voci riflettenti merci manifatturate. Aumento di alcune tariffe viaggiatori.

1915. Tassa del 25 % sui prezzi dei biglietti di 4ª classe, dei bagagli ed altre merci trasportate coi treni viaggiatori. La tassa fu estesa anche al traffico merci, ma sostituito dipoi con un aumento di tariffe tale da produrre un maggior prodotto di L. 325.000.000, il 12,5 % circa dei prodotti totali, di cui 200 milioni alle ferrovie di Stato e 125 milioni alle ferrovie private.

Svezia: 10 settembre 1915. Ferrovie di Stato. Prezzi dei posti di 3ª classe degli *Sleeping cars* aumentati del 20 %. Abolito il trasporto gratuito del bagaglio. Prezzi delle tariffe viaggiatori aumentati di somme fisse variabili da 1,34 a 13,40, con aumenti maggiori sui viaggi brevi ed a buon mercato. Aumento dei prezzi dei biglietti di abbonamento mensili, e dei biglietti per comitiva. Aumenti dei prezzi delle tariffe merci a g. v. ed a p. v. La previsione dell'aumento del prodotto è di L. 10.000.000, ossia dell'8 % circa del prodotto totale annuale.

1915. Le ferrovie private seguono l'esempio delle ferrovie di Stato.

1917. La Direzione delle ferrovie annuncia che nuovi aumenti sono necessari, stante l'aumentato costo del carbone e degli altri materiali.

Svizzera: 1909. Biglietti di abbonamento aumentati del 9 al 18 %.

1912. Ulteriore aumento del 9 al 12,5 %.

1914. Biglietti di andata e ritorno aumentati: del 20 % quelli di 1ª e 2ª classe; del 25 % quelli di 3ª classe.

1° maggio 1916. Biglietti di abbonamento aumentati del 10 % circa. Aumentate altresì alcune tariffe merci.

1916. Aumento della tassa su alcuni biglietti e sui documenti di trasporto delle merci.

1917. Si annuncia la necessità di ulteriori aumenti delle tariffe viaggiatori a causa del costo del carbone.

Stati Uniti: 31 maggio 1910. Si proibisce qualsiasi aumento dei prezzi di trasporto per ferrovia.

23 febbraio 1911. Si oppone rifiuto alle domande delle società di elevare i prezzi di trasporto, asserendo che non v'è necessità di praticarlo.

2 agosto 1914. Viene riconosciuta la necessità di dar mezzo di accrescere i prodotti netti, ma è negata la facoltà di aumentare i prezzi di trasporto all'est di Pittsburgh, e le Società sono invitate ad aumentare i prodotti netti, riducendo le spese. Alle linee del centro è concesso l'aumento dei prezzi per l'ammontare di 50 milioni di lire, pari all'1,5 % dei prodotti totali.

16 dicembre 1914. Ad un nuovo esame della quistione alle linee all'est di Pittsburgh è concesso di aumentare i prezzi per un maggior prodotto di 100 a 150 milioni di lire all'anno, pari all'1,5 o 2 % del prodotto totale.

1914. Lievi aumenti dei prezzi per viaggiatori sulle linee dell'est.

Digitized by Google

30 luglio 1915. Alle linee dell'ovest viene concesso di aumentare i prezzi per un maggior prodotto di 15 milioni di lire all'anno, circa 0,25 % del prodotto totale.

7 dicembre 1915. Concesso l'aumento dei prezzi per viaggiatori sulle linee dell'ovest.

(B. S.) La Germania e le ferrovie cinesi. (*Engineering*, 1° giugno 1917).

Quest'articolo studia il prezzo di costo delle due linee cinesi di costruzione tedesca: quella del Shan-Tung, di cui Compagnia e capitali sono tedeschi; l'altra di Tien-Tsin-Pukow, di cui capitali e materiale sono di proprietà dello Stato cinese.

La prima linea ha una lunghezza superiore a 450 km. e le sue condizioni d'impianto sono eccezionalmente favorevoli e non ne giustificano affatto le spese superiori del 50 % circa a quelle delle linee costruite in Cina in condizioni analoghe. Aperta al traffico nel 1904, la linea è passata con Tsingtau sotto la direzione e il controllo dei giapponesi.

La seconda linea, quella di Tien-Tsin-Pukow, ha uno sviluppo maggiore per oltre 60 km. ed il suo tracciato nemmeno ne giustifica il prezzo eccessivo.

L'*Engineering* dà, articolo per articolo, l'analisi dei prezzi e li paragona con quelli di linee cinesi analoghe impiantate da inglesi e da belgi. Spiega infine il successo degli sforzi tedeschi in queste imprese con l'uso di metodi che vanno sino alla corruzione. Funzionari cinesi che avevano mostrato una singolare debolezza per tali procedimenti sono stati riconosciuti come compromessi con i tedeschi in operazioni immobiliari o nel commercio di carbone. Sebbene la Cina si fosse riservato il trattamento preferenziale per le forniture che poteva fare, nessuna glie ne è stata affidata per questa ferrovia, che è tuttavia di proprietà dello Stato cinese: le acciaierie nazionali cinesi di Hanyan non sono state invitate a fornire le rotaie, che sono venute dalla Germania ad un prezzo che oltrepassa quello normale del 16 %. I lavori da aggiudicarsi, che erano stati preventivati con ogni precisione, hanno formato oggetto di ordinazioni in Germania, anche prima che si procedesse ad una parvenza d'aggiudicazione e con un prezzo inferiore per oltre il 100 % a quello stabilito. Il materiale mobile, pure importato dalla Germania, costava il 25 % in più del materiale disponibile nello stesso periodo sul mercato. In definitiva, una sola ordinazione è stata collocata fuori di Germania: è quella delle traverse, che vengono dal Giappone.

Le spese d'esercizio non sono più soddisfacenti: riescono del 45 % superiori a quelle delle linee analoghe (p. es., della linea inglese Pekino-Moukden).

La standardizzazione nei lavori d'ufficio. (*Industrial Management*, luglio 1917).

Il Fuller mostra i vantaggi che si possono ritrarre dall'applicazione del metodo del Taylor ai lavori di ufficio: questa applicazione si presenta spesso sotto una forma malagevole, ed una distinzione deve farsi dapprima tra le diverse specie di lavori a tal riguardo. L'A. indica con *straight line operations* i lavori che procedono, regolarmente e quasi *in linea retta*, per tappe tracciate in anticipo. Per essi la divisione del lavoro è applicabile senza difficoltà e quindi la *standardisation* produce il suo pieno effetto. Per es. un impiegato raccoglie i dettati a mezzo della stenografia o del dettafono; il medesimo impiegato od un altro trascrive questi dettati, un altro ne fa i *clichés*, un altro ancora li tira, ed uno infine piega le circolari e le chiude in buste già preparate. Sono tante tappe distinte che è facile studiare separatamente le une dalle altre.

La quistione si complica quando il lavoro si compone di ciò che il Fuller chiama *cercle operations*, cioè di operazioni che formano, ciascuna, un circolo chiuso che un solo impiegato deve percorrere interamente sotto pena di complicare il lavoro o di introdurvi errori. In questa categoria rientrano spesso i lavori di contabilità, come anche tutti i lavori un po' tecnici. Il fattore

Digitized by Google

individuale vi rappresenta una gran parte ed è molto più difficile distinguere ciò che tali lavori possono presentare di perfezionabile ed imporlo. Non è tuttavia impossibile il farlo: bisogna cercare dapprima una base comune di valutazione dei rendimenti, una specie di unità tangibile che permetta di misurare la produzione dei lavori di varia natura. Soltanto all'esperienza prolungata si possono domandare queste indicazioni. Si potrà allora, sulle schede individuali che raccoglieranno questi dati di esperienza, notare i rendimenti relativi a ciascun lavoro e in particolare i rendimenti medi che corrisponderanno ad un salario fisso determinato ed i rendimenti superiori per i quali si pagherà un premio.

(B. S.) Legge federale che autorizza il Presidente degli Stati Uniti d'America a regolare l'ordine e la precedenza dei trasporti. (*Rly Age Gazette*, 10 agosto 1917).

Il Presidente ha firmato il 10 agosto il *Priority Bill* che così diviene legge. Eccone il testo:

« Art. Unico. — L'articolo 1° della legge 4 febbraio 1887, regolante il commercio fra gli Stati, e coll'estero, cogli emendamenti successivi sia ancora emendato aggiungendovi quanto appresso:

« Chiunque durante la guerra in cui gli Stati Uniti sono impegnati, scientemente e volontariamente, di persona, per intimidazione o minaccia, ostruisce o ritarda oppure contribuisce a ostacolare e ritardare la regolare condotta del commercio fra gli Stati e coll'estero, od il movimento dei treni, delle locomotive, dei carri impegnati nel detto commercio, sulle ferrovie od altrove sarà considerato colpevole di *misdemeanor*, e per ciascuno di tali reati punito con multa non superiore ai 100 dollari o con l'arresto non superiore a 6 mesi o con ambedue le pene; e il Presidente degli Stati Uniti è autorizzato, quando lo creda opportuno nel pubblico interesse, di impegnare le forze armate degli Stati Uniti per impedire tali ostruzioni o ritardi al passaggio della posta o all'ordinaria condotta del commercio fra gli Stati e con l'estero od al regolare movimento dei treni, delle locomotive o di ogni altro veicolo ferroviario: a condizione che nulla sia mutato agli effetti degli articoli 6 e 20 della legge 15 agosto 1914, contro le costrizioni illegali ed i monopoli (*anti trusts law*).

« Durante la guerra in cui gli Stati Uniti sono impegnati il Presidente è autorizzato, se necessario per la difesa nazionale, ad ordinare che il traffico e le merci che a suo giudizio possono essere essenziali alla difesa e alla sicurezza della nazione abbiano la preferenza e la priorità nel trasporto da parte di ogni vettore per via di terra, di acqua o altrimenti.

« Egli ha facoltà di disporre in merito ogni volta e per la durata che crede necessario, e può modificare, sostituire, sospendere ed annullare tali ordini. Gli ordini possono essere dati direttamente o pel tramite di una o più persone ed anche mediante la Interstate Commerce Commission. Quando siano a ciò destinati funzionari del Governo nessun compenso spetta loro a questo proposito; quando fossero incaricate persone estranee all'Amministrazione di Stato esse sarebbero compensate a giudizio del Presidente.

« Convenienti locali possono essere presi in affitto, e le spese necessarie saranno pagate come ordinate dal Presidente, sui fondi attribuiti o da attribuire per la difesa nazionale.

« I vettori ordinari, sottoposti alle leggi che regolano il commercio fra gli Stati e coll'estero senza responsabilità alcuna da parte del Governo, sono autorizzati ad istituire e mantenere nella città di Washinghton, durante il periodo della guerra, una rappresentanza avente facoltà nel nome di detti vettori di ricevere gli ordini e le notizie che fossero emanati a tenore della presente legge e ad eseguirli; ognuno dei funzionari addetti a questa rappresentanza è tenuto ad obbedire strettamente e conformemente agli ordini ricevuti e qualunque mancata pronta esecuzione di tali ordini sciente o volontaria lo renderà colpevole di *misdemeanor*, e passibile di multa non superiore a 5000 dollari od arresto non superiore a un anno o ad ambedue le pene.

« Pel trasporto delle persone e delle cose in esecuzione degli ordini del Presidente, giusti e ragionevoli prezzi saranno fissati dalla Interstate Commerce Commission, e se il trasporto avviene

Digitized by Google

per conto del Governo l'importo sarà pagato a pronta cassa o mensilmente dal Ministero del Tesoro su fondi a tale scopo. Il vettore che si conforma agli ordini prefenenziali sarà esente da ogni responsabilità civile o penale impostagli dalle esistenti leggi, con la sola dimostrazione di essersi uniformato agli ordini del Presidente».

PUBBLICAZIONI TEDESCHE

(B. S.) Considerazioni sui movimenti di "lacet" dei veicoli ferroviari e sulla conicità dei cerchioni. (*Schweizensche Bauzeitung*, 16 giugno 1917, p. 271).

Si può studiare il movimento di *lacet* di un veicolo qualunque prendendo un punto sul veicolo medesimo supposto non sospeso e decomponendo il moto in una traslazione di velocità V e una rotazione di velocità w. Il vettore V varia con la posizione del punto scelto, w invece è il medesimo in ciascuno istante per tutti i punti del veicolo. L'A. studia specialmente l'influenza della conicità dei cerchioni, fatta astrazione dalle altre cause d'oscillazione. Pone ed ammette il *principio del lavoro di attrito minimo* che enuncia così: un veicolo che si sposti liberamente sulle rotaie assume in ogni istante una posizione tale che le forze d'attrito fra rotaie e cerchioni siano le più deboli possibili. Si arriva così alla formola seguente che dà la lunghezza d'onda della sinusoide descritta dalla mezzeria di un asse a due ruote

$$L = 2\pi \sqrt{\frac{a\,r}{2\,\varepsilon}}$$

in cui a è la distanza fra le rotaie, r il raggio delle ruote ed ε la conicità dei cerchioni.

L'A. esamina in seguito il caso di due assi collegati rigidamente dal telaio di un veicolo. E trova che la lunghezza d'onda per il moto del punto centrale del telaio è data da

$$L = 2\pi \sqrt{\frac{r\,(a^2 + l^2)}{2\,a\,\varepsilon\left(1 + \frac{a\,\varepsilon}{2\,r}\right)}}$$

nella quale l rappresenta la distanza dei due assi. Facendo $a = 1{,}5$ m., $r = 0{,}5$ m. e $\varepsilon = 1/20$, deduce i valori seguenti di L in funzione di l:

Per

$l =$ 5 m.	4 m.	1,3 m.
$L =$ 62,3 m.	51 m.	23,7 m.

PUBBLICAZIONI SPAGNOLE

(B. S.) Profili delle rotaie. (*Gaceta de los caminos de hierro*, 24 aprile 1917, pag. 187).

Negli Stati Uniti del Nord-America una commissione di ingegneri ferroviari e metallurgici ha studiato il problema dell'unificazione dei tipi di rotaie. Come risultato dei lavori di questa Commissione e delle molte informazioni ricevute da varie Compagnie, il Congresso annuale della Convenzione di Chicago concluse con la proposta di alcune sezioni di cui le caratteristiche erano: distribuzione della massa 42 % nel fungo, 21 % nel gambo, 37 % nella suola; raggio superiore del fungo 305 mm. raggio degli angoli superiori del fungo 7,9 mm.; la faccia superiore della suola con una sola inclinazione di 13°, eguale a quella dei piani di steccatura del fungo; il gambo limitato da archi di circolo di 305 mm. di raggio.

Digitized by Google

Questa serie di tipi è graduata. La grande larghezza delle suole si traduce in resistenza alla deformazione laterale del binario e dà un migliore appoggio sulle traverse, conferendo grande solidità alla linea. A causa della maggior temperatura di laminazione, la struttura molecolare del fungo resta pregiudicata, risultando il metallo più fragile e suscettibile di guasti. Il fungo è largo e poco alto; la qual cosa dà alcuni vantaggi nella trazione.

D'altra parte, la serie delle guide americane presenta l'inconveniente di adottare varie costanti mantenendole inalterate per tutti i tipi della serie.

In Ispagna, per iniziativa della Camera di Commercio di Bilbao, si nominò una Commissione per la unificazione dei tipi del materiale ferroviario, che ha proposto l'adozione dei profili americani. Essa ha anche affermato che la sicurezza della circolazione non è l'unica causa che consiglia la sostituzione delle rotaie primitive con altre più pesanti, senza altre considerazioni di carattere tecnico ed economico.

Per diversi inconvenienti verificatisi nell'impiego dei tipi pesanti, si iniziò una reazione nel senso di modificare la forma geometrica delle guide pesanti, tenendo anche conto di altre variazioni introdotte da varie Compagnie nelle composizioni chimiche del metallo. Così si ebbero i nuovi tipi adottati dall'Associazione Americana delle Ferrovie e le sezioni escogitate per la rete della Pensilvania. In tutti questi nuovi tipi si osserva una tendenza ad aumentare notevolmente la grossezza delle suole, diminuendone la larghezza.

In Ispagna si adotta una grande varietà di tipi di rotaie.

La Compagnia di Madrid a Saragozza e ad Alicante usa da 5 anni la guida da 45 kg. per m. l. in sostituzione di quelle da kg. 40 e 32,5.

La Compagnia del Nord pone in opera rotaie da kg. 42,5 al posto di tipi preesistenti eguali a quelli della Compagnia precedente.

Le Ferrovie Andaluse hanno scelto da tre anni la sezione da 40 kg.

La Compagnia da Medina del Campo a Zamora e da Orense a Vigo adopera un profilo da 40 kg. poco diverso da quello adottato dalla Compagnia da Madrid a Saragozza e Alicante

Il tipo da kg. 32,5 è uno dei più antichi di Spagna.

Il profilo da kg. 32,200 della serie americana lo adottano la ferrovia delle Miniere di Cala, le ferrovie Vascongados e la linea da Robla a Valmaseda.

La rotaia più pesante posta finora in opera in Ispagna è quella da kg. 45.

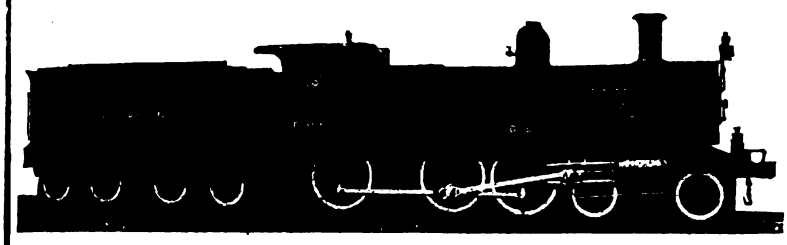
PALMA ANTONIO SCAMOLLA, *gerente responsabile.*

Roma — Tipografia dell'Unione Editrice, via Federico Cesi, 45.

Digitized by Google

THE BALDWIN LOCOMOTIVE WORKS.

Indirizzo telegrafico: BALDWIN-Philadelphia.



LOCOMOTIVE

a scartamento normale e a scartamento ridotto
a semplice e a doppia espansione

PER MINIERE, FORNACI, INDUSTRIE VARIE

Locomotive costruite per la Transcontinental Railway (Australia)

Locomotive elettriche con motori Westinghouse e carrelli elettrici.

Ufficio di Londra:
34 Victoria Street. LONDRA S. W.
Telegrammi: FRIBALD LONDON — Telefono 4441 VICTORIA

OFFICINE ED UFFICI
500 North Broad Street - PHILADELPHIA, Pa. U.S.A.

Soc. Rag. L. BALDINI & C.

SOCIETÀ IN ACCOMANDITA

IMPRESE E FORNITURE ELETTRICHE

TORINO

Via Ettore De Sonnaz, Casella 308 - Tel. 11-86

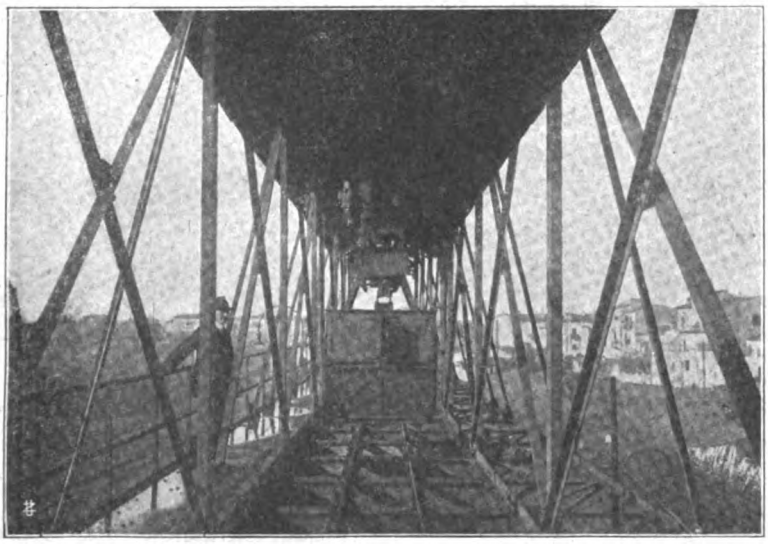
Commercio materiale elettrico in genere
Motori - Alternatori - Trasformatori - Dinamo - Materiale alta tensione
Impianti linee di forza - Forni elettrici.

TRASPORTI B. B. B.

Ingg. BADONI BELLANI BENAZZOLI

STABILIMENTI: Castello sopra Lecco - Tel. 9; Lambrate (Milano) - Tel. 20-212

UFFICI: Castello sopra Lecco. Milano, Foro Bonaparte, 36 - Tel. 46-62



Travata metallica sospesa, con carrello automatico, per il trasporto, lo scarico e il carico del carbone.

FUNICOLARI AEREE

FUNICOLARI A ROTAIE

di ogni sistema
per persone e per merci

TIPI SMONTABILI MILITARI

Trasporti meccanici speciali per Stabilimenti Industriali

Digitized by Google

Massime Onorificenze in tutte le Esposizioni - Torino 1911: Grand Prix

INGERSOLL RAND CO.

Agenzia per l'Italia: **Ing. NICOLA ROMEO & C. - Milano**

UFFICI: Via Paleocapa, 6 (Tel. 28-61) OFFICINE: Via Eugenio di Lauria, 30-32 (Tel. 52-95)

Indirizzo Telegrafico: INGERSORAN - Milano

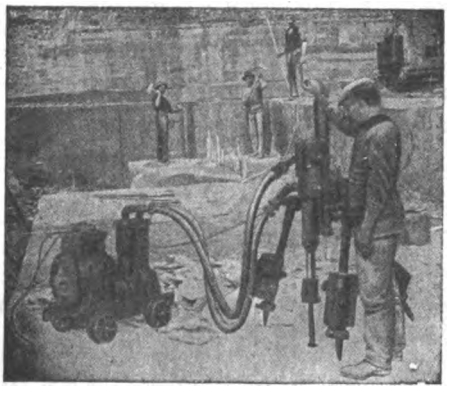
FILIALI { ROMA - Via Carducci, n. 3. Tel. 66-16
NAPOLI - Via II S. Giacomo, n. 5. Tel. 25-46

Compressori d'Aria a Cinghia ed a Vapore

PERFORATRICI a Vapore, Aria Compressa ed Elettropneumatiche

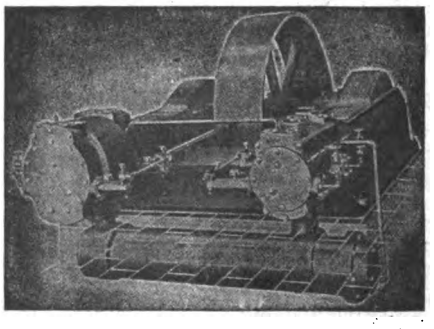
MARTELLI PERFORATORI a mano e ad avanzamento Automatico

IMPIANTI D'ARIA COMPRESSA per Gallerie - Cave - Miniere - Officine Meccaniche - Laboratori di Pietre e di Marmi

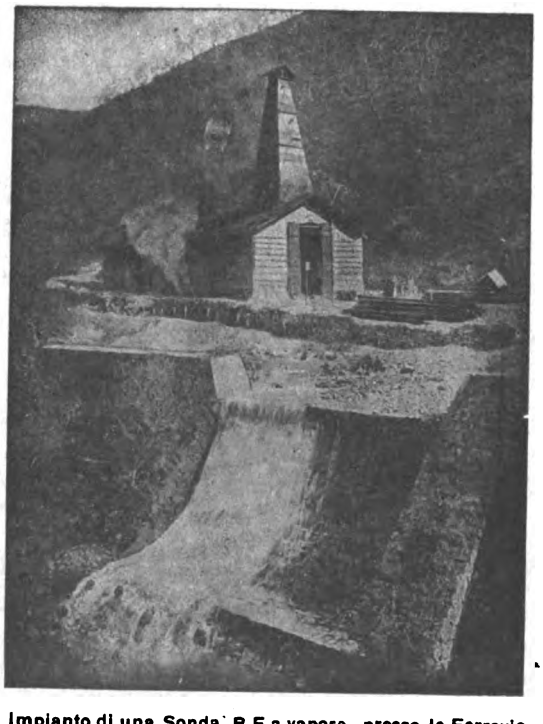


Perforatrice Elettro-Pneumatica.

Direttissima
Roma-Napoli
2000 HP
Compressori
400 Perforatrici
e
Martelli Perforatori



Compressore d'Aria Classe X B a cinghia.



Impianto di una Sonda, B F a vapore, presso le Ferrovie dello Stato a Montepiano, per eseguire sondaggi sulla Direttissima Bologna-Firenze

Trivellazioni del Suolo per qualsiasi diametro e profondità.

Processi Rapidi con Sonde a Rotazione Davis Calix (Ingersoll Rand) senza diamanti.

Il più moderno sistema per ottenere tutta la parte forata in altrettanti nuclei di grosso diametro che mostrano l'Esatta Stratificazione del Suolo.

Impresa Generale di Sondaggi

Trivellazioni *à forfait* con garanzia della profondità

VENDITA E NOLO DI SONDE
Larghissimo Stock a Milano

Consulenza lavori Trivellazione

Digitized by Google

441 / 11-414

ANNO VI - VOL. XII - N. 6. RIVISTA MENSILE ROMA - 15 Dicembre 1917.

Abbonamenti annuali: Pel Regno L. 25 — Per l'Estero (U. P.) L. 30 — Un fascicolo separato L. 3.

Si distribuisce gratuitamente a tutti i soci del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani
— Quota annuale di associazione L. 18 —

Abbonamento di favore a L. 18 all'anno per gl'impiegati non ingegneri, appartenenti alle Ferrovie dello Stato, all'Ufficio Speciale delle Ferrovie ed a Società ferroviarie private.

RIVISTA TECNICA

DELLE

FERROVIE ITALIANE

PUBBLICATA A CURA DEL

Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani

COL CONCORSO DELL'AMMINISTRAZIONE DELLE

FERROVIE DELLO STATO

Comitato Superiore di Redazione.

Ing. Comm. L. BARZANÒ - Direttore Generale della Società Mediterranea.
Ing. Comm. E. CAIRO.
Ing. Comm. A. CALDERINI - Capo del Servizio Veicoli delle FF. SS.
Ing. G. L. CALISSE.
Ing. Comm. A. CAMPIGLIO - Presidente dell'Unione delle Ferrovie d'interesse locale.
Ing. Gr. Uff. V. CROSA.
Ing. Comm. F. DE ROBERTO - Capo Servizio Principale delle FF. SS.
Ing. Comm. E. GARNERI - Capo Servizio Principale delle FF. SS.
Ing. Comm. L. GREPPI - Capo Servizio Trazione delle FF. SS.
Ing. Cav. Uff. P. LANINO - Presidente del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.
Ing. Comm. E. OVAZZA - Capo Servizio Principale delle FF. SS.

Segretario del Comitato: Ing. NESTORE GIOVENE - Ispettore delle FF. SS.

REDAZIONE ED AMMINISTRAZIONE presso il "Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani"
ROMA - VIA POLI, N. 29 — TELEFONO 21-18.

SOMMARIO

Pag.

LE NUOVE LOCOMOTIVE AMERICANE DA MERCI («CONSOLIDATION») PER LE FERROVIE DELLO STATO PARAGONATE COLLE SIMILARI DI TIPO E DI COSTRUZIONE ITALIANA (GRUPPI 735, 740). (Redatto dall'ing. **Alessandro Mascini** del Servizio Trazione delle Ferrovie dello Stato) 229

SULLA MISURA DELL'INTENSITÀ LUMINOSA DELLE LAMPADE ELETTRICHE. (Nota redatta dall'ing. **Santi** per incarico dell'Istituto Sperimentale) 263

ING. PROF. LEONARDO LORIA 269

GIUSEPPE CAIRO 270

LIBRI E RIVISTE 271

Trattato di chimica generale ed applicata all'industria del prof. E. Molinari — La temperatura massima delle roccie nei principali sotterranei — Le esportazioni americane recenti di prodotti siderurgici — Ponte sul Platte River, sul nuovo raccordo Chalco-Yutau — Calcolo semplificato degli archi circolari — Posa in opera di calcestruzzo mediante getto d'aria compressa o di vapore — Legislazione ferroviaria argentina.

BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA.

Per le inserzioni rivolgersi esclusivamente all'Amministrazione della RIVISTA
ROMA, Via Poli, N. 29

Digitized by Google

SOCIETÀ ANONIMA ITALIANA

GIO. ANSALDO & C.

SEDE LEGALE ROMA - SEDE AMMINISTRATIVA E INDUSTRIALE GENOVA

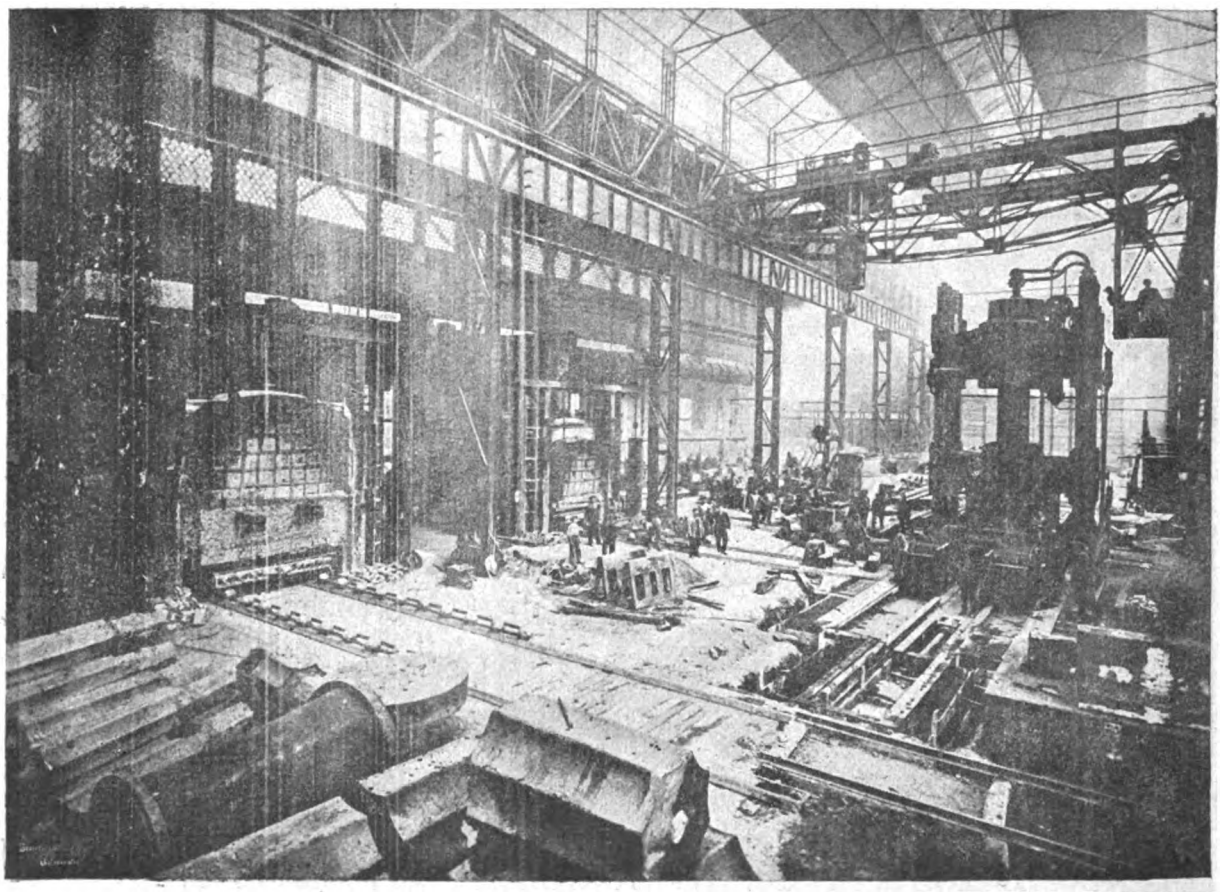
CAPITALE L. 50.000.000 INTERAMENTE VERSATO

ELENCO DEGLI STABILIMENTI

1.° Stabilimento meccanico — SAMPIERDARENA
2.° Stabilimento per la costruzione di locomotive — SAMPIERDARENA
3.° Stabilimento per la costruzione delle artiglierie — SAMPIERDARENA
4.° Stabilimento della Fiumara per munizioni da guerra — SAMPIERDARENA
5.° Stabilimento per la costruzione di motori a scoppio e combustione interna — SAN MARTINO (Sampierdarena)
6.° Stabilimento per la costruzione di motori di aviazione — SAN MARTINO (Sampierdarena)
7.° Fonderia di acciaio — CAMPI (Cornigliano Ligure)
8.° Acciaierie & Fabbrica di corazze — CAMPI (Cornigliano Ligure)
9.° Stabilimento elettrotecnico — CORNIGLIANO LIGURE
10.° Stabilimento metallurgico Delta — CORNIGLIANO LIGURE
11.° Fonderia di bronzo — CORNIGLIANO LIGURE
12.° Stabilimento per la fabbricazione di bossoli d'artiglierie — CORNIGLIANO LIGURE
13.° Cantieri Officine Savoia — CORNIGLIANO LIGURE
14.° Tubificio Ansaldo — FEGINE (Val Polcevera)
15.° Cantiere Aeronautico — BORZOLI
16.° Cantiere Navale — SESTRI PONENTE
17.° Proiettificio Ansaldo — SESTRI PONENTE
18.° Fonderia di ghisa — PEGLI
19.° Stabilimento per la fabbricazione di materiali refrattari — STRAZZANO (Serravalle Scrivia)
20.° Officine allestimento navi — PORTO DI GENOVA (Molo Giano)
1.° Miniere di Cogne — COGNE (Valle d'Aosta)
2.° Stabilimenti Elettrosiderurgici — AOSTA

ACCIAIERIE E FABBRICA DI CORAZZE - CAMPI (Cornigliano Ligure)

GETTI-GREGGI O LAVORATI D'ACCIAIO DI QUALSIASI TIPO E DIMENSIONE FINO AL PESO UNITARIO DI 150 TONNELLATE :: GETTI DI ACCIAI SPECIALI TRATTATI, DI QUALITÀ SUPERIORE PER ARTIGLIERIE E COSTRUZIONI MECCANICHE :: GETTI PER OGNI GENERE DI MACCHINARIO :: GETTI DI ACCIAIO AD ALTO TENORE DI MANGANESE :: PIASTRE DI CORAZZATURA (SPECIALI A FACCIA INDURITA, CEMENTATE, OMOGENEE, SOTTILI EXTRATENACI, SPECIALI FUSE) DI QUALUNQUE SPESSORE E DIMENSIONE



Acciaierie e fabbrica di corazze - Una parte della navata centrale.

Digitized by Google

Anno VI. - Vol. XII. 15 Dicembre 1917 - N. 6.

RIVISTA TECNICA
DELLE
FERROVIE ITALIANE

Gli articoli che pervengono ufficialmente alla *Rivista* da parte delle Amministrazioni ferroviarie aderenti ne portano l'esplicita indicazione insieme col nome del funzionario incaricato della redazione dell'articolo.

Le nuove locomotive americane da merci (" Consolidation ,,) per le Ferrovie dello Stato paragonate colle similari di tipo e di costruzione italiana (Gruppi 735, 740).

(Redatto dall'Ing. ALESSANDRO MASCINI del Servizio Trazione delle Ferrovie dello Stato)

(Vedi Tav. XIV e XV fuori testo).

Le difficili condizioni in cui il paese si è venuto a trovare a causa della guerra hanno creato particolari difficoltà al servizio ferroviario, specialmente per quanto riguarda i mezzi di trazione per il rimorchio dei treni, perchè, mentre da un lato l'eccezionale intensificazione dei trasporti avrebbe richiesto un corrispondente rapido aumento dei suddetti mezzi, dall'altro lato l'industria nazionale, oberata di lavoro principalmente per le forniture militari, non poteva corrispondere a tale esigenza, anzi tendeva a ritardare la consegna di quelle locomotive che le erano state già ordinate fin dal tempo di pace.

Fu quindi necessario ricorrere all'industria straniera e più specialmente a quella americana che, per la sua grande potenzialità e per trovarsi in uno Stato ancora neutrale, era l'unica in condizioni di rispondere sollecitamente alla richiesta.

Dato che il servizio viaggiatori poteva, occorrendo, essere ridotto in relazione ai mezzi di trazione disponibili, la necessità più impellente era evidentemente quella di accrescere il parco delle nostre locomotive di unità adatte a trasporti pesanti merci e militari, quali sono appunto le locomotive *Consolidation* del gruppo 740 F. S. (1-4-0) le quali inoltre hanno dato sempre ottimi risultati, sia per la potenzialità sia per il buon rendimento ed il moderato costo di manutenzione.

Non era peraltro il caso di pensare ad una integrale riproduzione in America di questo nostro tipo, perchè, data l'organizzazione dell'industria americana, i metodi da essa applicati, e le modalità costruttive colà divenute consuetudinarie, ciò avrebbe portato a difficoltà e lentezza nelle trattative, a grande perdita di tempo nel costruire, ed a forte aumento di costo, per la necessità di adottare i nostri tipi normali con modificazioni radicali dei metodi di costruzione colà in uso. Tenuto presente ciò, e considerando d'altra parte che, trattandosi di un gruppo già numeroso di locomotive, non sarebbe stato troppo oneroso per l'esercizio il rinunciare alla identità delle nuove mac-

Digitized by Google

chine con quelle del nostro gruppo 740, tuttochè vantaggiosa agli effetti dei materiali di scorta di magazzino e dei pezzi di ricambio, si ammise che le nuove macchine fossero studiate dalla ditta costruttrice americana, seguendo i suoi criteri e metodi di costruzione, ferme restando però in massima le caratteristiche fondamentali della locomotiva quali da noi designate, che furono quelle stesse del nostro tipo gruppo 740, specialmente nei riguardi della potenzialità della caldaia, delle proporzioni del meccanismo motore, del rodiggio e dei pesi massimi per asse e totale. Fu specialmente necessario imporre una categorica limitazione al peso ed alla sua ripartizione per rendere possibile la circolabilità delle nuove locomotive su determinate linee della nostra Rete, ciò che spiega talune proporzioni e dimensioni adottate.

Per soddisfare a questi concetti furono naturalmente imposti alcuni specificati vincoli, sì che le nuove locomotive possono di fatto considerarsi praticamente equivalenti a quelle del nostro gruppo 740, come risulta dai dati caratteristici che sono in appresso trascritti unitamente a quelli del gruppo suddetto.

Per il tender furono prescritte le caratteristiche del nostro tipo normale di tender a carrelli, comune ai gruppi 680, 685, 690 e 745, a grande scorta d'acqua e di carbone, allo scopo di dare alle locomotive maggiore autonomia rispetto agli impianti fissi di rifornimento. La struttura di esso è una derivazione di quella dei tender delle 10 locomotive del gruppo 666 e di quello delle 10 del gruppo 720, costruiti gli uni e gli altri dalla Casa Baldwin di Filadelfia nel 1906-1907, salvo opportuni ingrandimenti: trattandosi di un tipo di origine americana, la riproduzione quasi integrale per esso non costituiva difficoltà.

Dopo trattative rapidamente condotte con varie ditte, fu data l'ordinazione di 100 locomotive *Consolidation* (schema 1-4-0); alla American Locomotive Co. di New-York, nella fine di agosto 1916, per consegna fra il febbraio e l'aprile 1917.

Di queste locomotive 93 arrivarono in Italia.

Dopo prova sommaria di montatura nello stabilimento del costruttore, erano state smontate ed opportunamente ripartite in colli per la spedizione; dati i piroscafi di cui si disponeva, non si potè, come desideravasi, trasportare i telai già connessi, e quindi il lavoro in Italia fu abbastanza considerevole, per quanto agevolato dalla struttura a barre e dalle modalità americane di costruzione.

Il trasporto per mare, lo scarico ed il trasporto per ferrovia alle nostre officine locomotive di Torino e di Rimini, richiese in media 50 giorni. La montatura fu eseguita nelle nostre due officine predette, e con notevole rapidità, poichè nei primi di settembre tutte le 93 locomotive erano in esercizio. In particolare l'officina di Torino ne montò 69 in circa 4 mesi, senza per nulla interrompere nè sensibilmente ridurre la produzione intensificata che essa già dava in locomotive riparate.

I dati caratteristici del nuovo tipo, che prese nella serie del parco delle Ferrovie italiane dello Stato il nome di *gruppo 735*, sono i seguenti:

		Locomotive	
		gruppo 735 a vapore surriscaldato	gruppo 740 a vapore surriscaldato
Dati generali: CALDAIA.			
Lunghezza totale	m.	8,300	9,040
Altezza dell'asse dal piano del ferro	»	2,800	2,800

Digitized by Google

		Locomotive	
		gruppo 735 a vapore surriscaldato	gruppo 740 a vapore surriscaldato
Volume di acqua con 10 cm. di altezza sul cielo del forno	mc.	6,300	5,800
Volume di vapore	»	2,400	2,600
Pressione massima per cmq. (p)	kg.	12	12
Graticola:			
Lunghezza (in orizzontale)	m.	1,735	2,517
Larghezza (in orizzontale)	»	1,646	1,120
Superficie (in orizzontale) (G)	mq.	2,86	2,80
Forno:			
Altezza media sulla graticola	m.	1,525	1,435
Lunghezza (in alto)	»	1,565	2,087
Larghezza (in alto)	»	1,320	1,275
Tubi bollitori:			
Tipo		liscio	liscio
Metallo		acciaio	ferro
Numero		156	135
Diametri	mm.	50/45	52/47
Lunghezza fra le piastre tubolari	m.	4,684	5,000
Tubi contenenti gli elementi surriscaldatori:			
Metallo		acciaio	acciaio
Numero		21	21
Diametri	mm.	136/125	133/125
Elementi surriscaldatori:			
Metallo		acciaio	acciaio
Numero		84	84
Diametri	mm.	38/30,5	36/29
Superficie di riscaldamento in contatto coi gas caldi:			
Forno (al di sopra della graticola)	mq.	10,70	12,00
Tubi	»	141,90	140,92
Totale (S)	»	152,60	152,92
Rapporto $\frac{S}{G}$		53,3	54,6
Superficie di surriscaldamento (S')	mq.	42,68	41,23
Rapporto $\frac{S}{S'}$		3,57	3,71
Rapporto $\frac{S+S'}{G}$		68	69
Corpo cilindrico:			
Diametro interno:			
massimo	m.	1,649	1,544
minimo	»	1,524	1,512
Lunghezza, compresa la camera a fumo	»	6,315	6,280

Digitized by Google

		Locomotive	
		gruppo 735 a vapore surriscaldato	gruppo 740 a vapore surriscaldato
Camera a fumo:			
Lunghezza	»	1,610	1,400
Diametro	»	1,551	1,656
Scappamento		circolare fisso	circolare fisso
Altezza dello scappamento sul fondo della camera a fumo	m.	0,640	0,770
Camino:			
Diametro interno:			
massimo	m.	0,379	0,425
minimo	»	0,328	0,360
Altezza (al di sopra della camera a fumo)	»	0,648	0,620
Sezione libera:			
Attraverso la graticola	mq.	1,3500	1,3480
Attraverso la piastra tubolare del forno	»	0,3584	0,3496
Nel mezzo della tubiera:			
attraverso il surriscaldatore	»	0,1625	0,1720
attraverso i tubi vaporizzanti	»	0,2480	0,2340
totale	»	0,4105	0,4060
Al camino (minima)	»	0,0845	0,1018

MECCANISMO.

Apparecchio motore:			
Numero dei cilindri (esterni; semplice espansione)		2	2
Diametro dei cilindri (D)	m.	0,540	0,540
Corsa degli stantuffi (l)	»	0,700	0,700
Diametro delle ruote motrici (d) a medio spessore dei cerchioni (mm. 50)	»	1,360	1,360
Volume generato per ogni metro di percorso della locomotiva: $\left(\frac{d^2 l}{D}\right)$	mc.	0,153	0,153
Distribuzione:			
Tipo dei distributori		a stantuffo	a stantuffo
Sistema della distribuzione		Walschaert	Walschaert

DATI GENERALI.

Macchina:			
Distanza delle sale estreme	m.	7,100	7,300
Passo rigido	»	4,500	3,000
Peso totale in servizio	kg.	63.500	66.000
Peso totale a vuoto	»	57.000	59.800
Peso aderente	»	56.200	56.000
Peso massimo per sala	»	14.600	14.000

Digitized by Google

		Locomotive	
		gruppo 735 a vapore surriscaldato	gruppo 740 a vapore surriscaldato
Tender:			
Peso totale in servizio	kg.	49.700	31.900
Peso totale a vuoto (con attrezzi)	»	21.700	13.900
Capacità d'acqua	mc.	22.300	12.000
Capacità di carbone	kg.	6.000	6.000
CARATTERISTICHE DELLA LOCOMOTIVA.			
Velocità massima ammessa	km.-ora	60	60
Numero di giri al minuto delle ruote motrici (a medio spessore dei cerchioni) corrispondente alla velocità massima		239	239
Velocità media dello stantuffo (a medio spessore dei cerchioni) corrispondente alla velocità massima	m./sec.	5,58	5,58
Vaporizzazione oraria	kg.	8000	8000
Sforzo di trazione alla periferia delle ruote motrici (a medio spessore dei cerchioni): massimo in base alla pressione di lavoro ed alle dimensioni del meccanismo $\left(\frac{0.7 \times 10.000 \times d^2 \times l}{D}\right)$ (F_m)	»	14.700	14.700
corrispondente al coefficiente di aderenza 1 : 7 (F_a)	»	8030	8000
Rapporto $\frac{F_m}{F_a}$	»	1,83	1,83
Alla velocità di km-ora 45 lo sforzo di trazione normale alla periferia delle ruote motrici sviluppabile con continuità è di	»	5860	5860
a cui corrisponde una potenza normale effettiva all'asse motore di	HP.	980	980

Nelle caratteristiche fondamentali, quindi, i due tipi di locomotiva si equivalgono: vi sono tuttavia delle differenze alle quali si ritiene opportuno accennare brevemente, sia perchè l'esame comparativo riesca più completo anche per la parte costruttiva della macchina, sia perchè alcune differenze (non grandi) nel comportamento in servizio possano trovare una qualche spiegazione.

Si omette la descrizione della locomotiva del gruppo 740, rimandando perciò a quella della 730 già fatta nel fascicolo: *Risultati delle prove di trazione eseguite coi nuovi tipi di locomotive*, (Roma 1908) ed a quanto sulla 740 è scritto nei *Cenni sulle locomotive a vapore delle Ferrovie dello Stato Italiano al 1905 ed al 1911*, (Firenze 1911), nonchè nella memoria: *Le locomotive a vapore delle Ferrovie dello Stato Italiano nel 1905 e nel 1911*, pubblicata nella *Rivista tecnica delle Ferrovie Italiane*, (vol. I, n. 1 del 15 gennaio 1912).

Digitized by Google

* * *

Nelle 735, naturalmente il telaio anzichè essere, come nelle 740, del tipo normale europeo, a fiancate di lamiera, è di tipo americano a barre di acciaio fucinato. Non si è avuta alcuna difficoltà ad accettare tale tipo, perchè ne era noto il buon com-

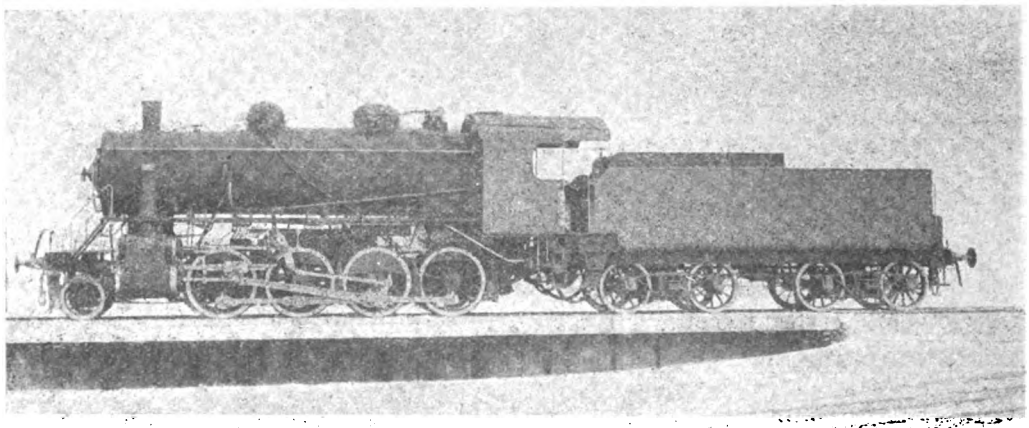


Fig. 1. — Locomotive gruppo 735 F. S.

portamento in servizio, sia per la pratica americana, sia anche per l'esperienza nostra, avendosi, come è noto, fin dal 1906, in servizio 20 locomotive di tipo e costruzione americana, fornite dalla Casa Baldwin di Filadelfia (10 del gruppo 666 e 10 del gruppo 720).

Più sostanziale è la differenza nel rodiggio, non per dimensioni o disposizione delle ruote, ma perchè nelle 735 non è possibile alcuno spostamento trasversale delle quattro

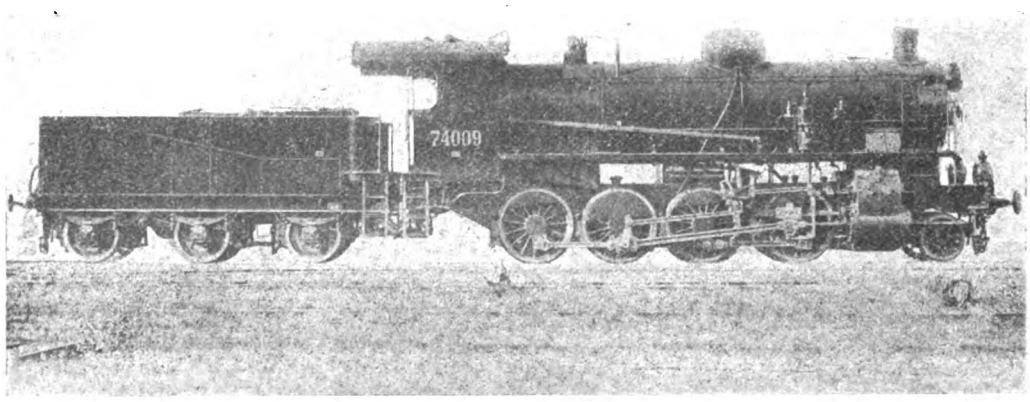


Fig. 2. — Locomotive gruppo 740 F. S.

sale accoppiate, non esistendo speciali giuochi fra cuscinetti e fuselli o fra boccole e parasale; e perchè la sala portante anteriore è collegata al telaio mediante semplice sterzo Bissel di tipo americano. Segue da ciò che il passo rigido della locomotiva è

Digitized by Google

eguale alla distanza totale fra le sale accoppiate estreme: m. 4,50, mentre, come è noto, essendo la 740 provvista di carrello girevole di tipo italiano, per mezzo del quale la sala portante anteriore è coniugata, mediante un vero e proprio carrello, alla prima

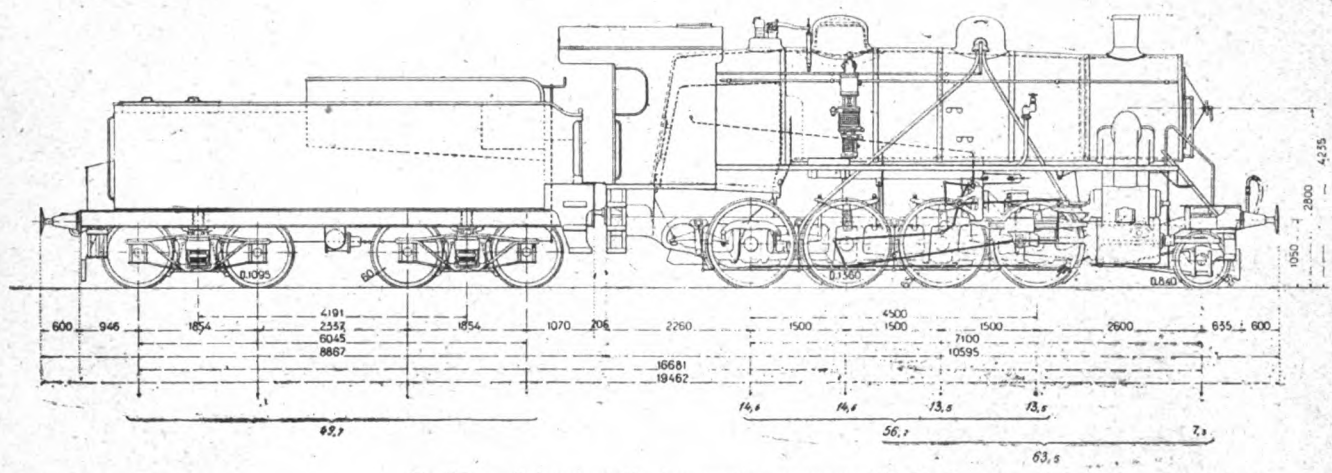


Fig. 3. — Schema delle locomotive gruppo 735 F. S.

sala accoppiata, che può subire uno spostamento trasversale di 40 mm., il passo rigido è, in queste ultime locomotive, ridotto a soli m. 3 (distanza fra le tre sale accoppiate posteriori). Dovrebbe da ciò derivare per le 735 minore facilità di inscrizione nelle curve di raggio ristretto, ma praticamente tale inconveniente non si è avvertito nelle corse eseguite per prove di trazione. Ed è da tener presente che le dette prove sono state eseguite tutte sulla linea Bologna-Bagni della Porretta, nella quale le curve sono frequentissime, alcune con raggio di soli m. 300; in tratti con curve quasi continue del raggio di m. 400 ÷ 500, si è raggiunta perfino la velocità di 80 km-ora, assai

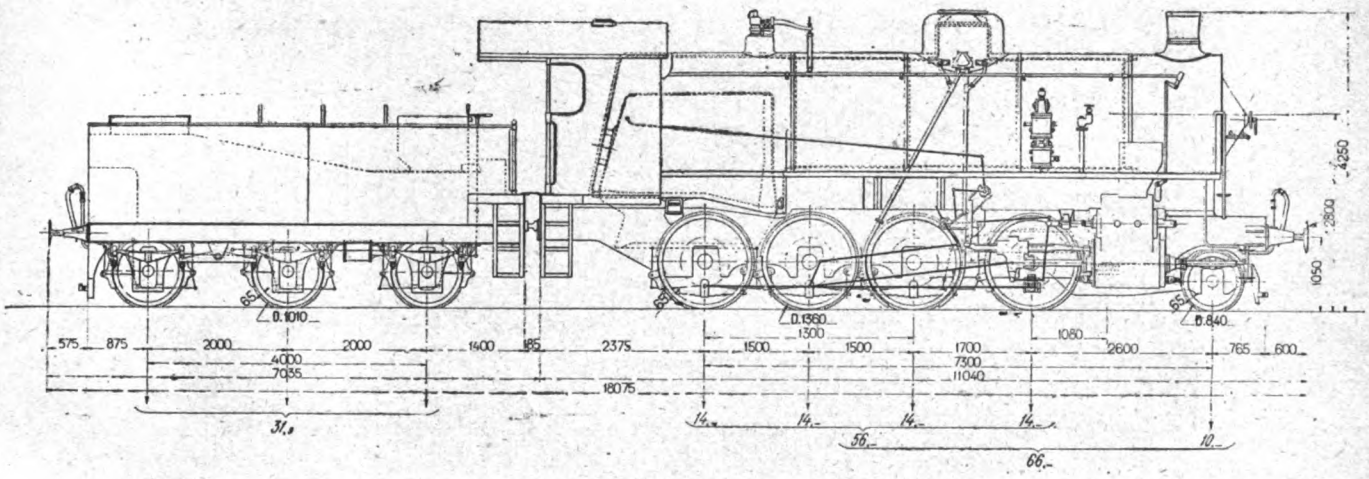


Fig. 4. — Schema delle locomotive gruppo 740 F. S.

elevata per il tipo di macchina e per le condizioni di tracciato della linea, senza rilevare nulla di anormale nella marcia della locomotiva, anzi dovendo constatare che la stabilità di marcia e la tranquillità di andamento, anche in tali condizioni, non è

Digitized by Google

nelle 735 inferiore a quella delle 740, con le quali sono state eseguite prove analoghe di confronto.

Tale buona stabilità che le 735 presentano ad alta velocità in curva, malgrado lo svantaggio del maggior passo rigido, può dipendere, oltrechè dal fatto che la locomotiva provata era nuova, anche da particolari condizioni favorevoli della sospensione; forse anche dipende da minore rigidità del telaio in senso trasversale.

* * *

La differenza fra le caldaie dei due tipi di macchine è principalmente dovuta alla forma del forno e del corpo cilindrico e dall'apparecchiatura della camera a fumo. Mentre le 740 hanno il forno appoggiato sulle fiancate, ma compreso fra le ruote, le 735 (fig. 5) hanno il forno del tipo allargato e di conseguenza, dato che fu stabilito di adottare la stessa superficie di griglia, più corto: in queste ultime il forno è anche un po' più alto che nelle prime. Inoltre l'inclinazione delle pareti laterali è, nei due tipi, invertita, perchè nelle 740 il cielo del forno è più largo della griglia, mentre il contrario avviene nelle 735. Tutto ciò fa sì che la superficie di riscaldamento diretta (forno) nelle 735 è minore che nelle 740 di m.² 1,30, il che è solo in parte compensato da un metro quadrato di maggior superficie indirettamente riscaldata dei tubi bollitori nelle prime. I tubi bollitori delle 735 sono alquanto più corti.

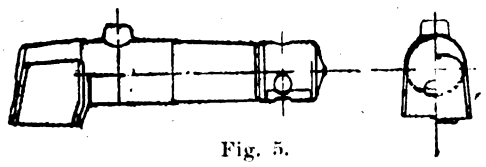


Fig. 5.

L'inviluppo del forno nelle 735 è di forma tronco-conica « *wagon top* », con le generatrici parallele al cielo del forno: pure tronco-conico nella semicirconferenza superiore è l'anello anteriore, e la base più piccola è quella con cui si attacca alla camera a fumo, mentre l'anello centrale del corpo cilindrico è il solo effettivamente cilindrico ed ha il diametro massimo della caldaia. Questa speciale forma del corpo cilindrico amplifica notevolmente la capacità della camera di vapore, là dove avviene la presa, perchè il duomo è situato appunto sull'anello di massimo diametro; come è noto, fu adottata in vari casi anche in nostre locomotive (gruppo 290, 552, 660, 670, 750, 851, 875, 880 e 950).

La maggior differenza consiste però senza dubbio nell'attrezzatura della camera a fumo che nelle 735 è del tipo americano, mentre manca completamente nelle 740 che hanno la camera a fumo di tipo europeo.

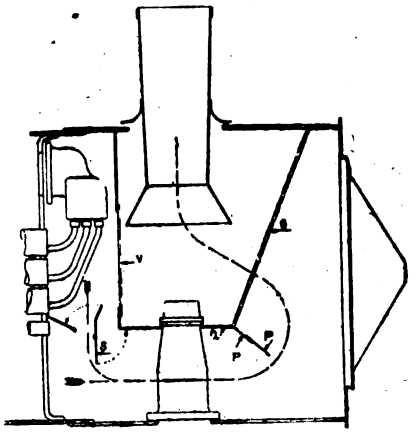


Fig. 6.

Una lamiera verticale *v*, posta davanti alla camera collettrice del surriscaldatore, una lamiera orizzontale *o* che circonda il tubo dello scappamento facendo chiusura intorno ad esso, ed una griglia parascintille disposta inclinata come nella fig. 6 qui contro, costituiscono un diaframma che separa in due parti la camera a fumo. Una ulteriore separazione può esser poi ottenuta per mezzo dello sportello *s*, disposto sotto

Digitized by Google

al collettore, manovrabile da un servomotore automatico, per mezzo del quale può essere stabilito od intercettato il passaggio dei gas caldi, attraverso i tubi bollitori grandi, contenenti gli elementi surriscaldatori. Lo sportello è aperto o chiuso, a seconda che è aperto o chiuso il regolatore della locomotiva.

In continuazione poi del lembo anteriore della lamiera orizzontale *o*, vi sono due paratoie inclinate *p* e *p'*; la prima fissa, la seconda scorrevole su questa: per mezzo di quest'ultima si può, entro certo limiti, regolare la sezione di passaggio dei gas caldi nella estremità anteriore prossima alla porta della camera a fumo.

Con questa disposizione i gas caldi, provenienti dal fascio tubolare dei bollitori piccoli, sono obbligati a percorrere prima la camera inferiore, e poi, attraverso alla griglia parascintille, passano nella camera superiore e da questa al camino. Analoga via percorrono i gas caldi, provenienti dai tubi bollitori grandi, contenenti gli elementi surriscaldatori, ma ciò avviene soltanto quando il regolatore è aperto e quindi la locomotiva in marcia.

Nella lamiera verticale *v* posta davanti al collettore del surriscaldatore esistono tre sportelli amovibili assicurati a mezzo di nottolini; così pure la griglia parascintille è costituita di tre telai separatamente amovibili. Queste parti amovibili della griglia e gli sportelli predetti della lamiera verticale *v* servono a rendere possibile la visita, la pulitura e la riparazione dei tubi bollitori e del surriscaldatore.

Il surriscaldatore, del tipo Schmidt, è fornito dalla « American Superheater C. » e differisce solo in alcuni particolari costruttivi dal surriscaldatore Schmidt di costruzione europea, quale è applicato alle 740 ed a quasi tutte le altre nostre locomotive.

La giunzione degli elementi surriscaldatori alla camera collettrice è fatta senza guarniture; le sedi della camera collettrice sono tronco-coniche e le estremità degli elementi hanno forma sferica. La tenuta è garantita dalla sola pressione data da cavalletti e chiavarde che stringono a coppie gli elementi, con disposizione analoga a quella esistente negli altri surriscaldatori Schmidt.

Il regolatore è di tipo americano a valvola conica a doppia sede.

Lo scappamento è fisso con luce d'efflusso circolare con lungo tubo verticale di guida. Anche nelle 740 da molto tempo allo scappamento originario anulare a cono mobile con palette « tipo Nord », era stato sostituito, per esperimento, su alcune locomotive, lo scappamento fisso, data la opportunità pratica riscontrata dopo molti confronti, di preferirli a quelli a luce variabile, colle nostre condizioni correnti di esercizio.

Tutta la caldaia della 735 è munita di rivestimento coibente, costituito di formelle di magnesia: nessun rivestimento esiste sulla caldaia delle 740.

* * *

A prescindere dalle molte differenze di puro ordine costruttivo, nessuna differenza sostanziale esiste nell'apparato motore fra i due tipi di macchina, salvo le seguenti: mancano nelle 735 le valvole di anti-compressione sui coperchi dei cilindri; il distributore si differenzia sostanzialmente dalle 740 perchè, mentre in queste è del tipo *Trick*, nelle 735 è invece a semplice ammissione con anelli elastici simile a quello delle locomotive a vapore saturo.

Digitized by Google

* * *

Particolarità costruttiva interessante dei ceppi del freno delle 735 (sola macchina) è quella di avere detti ceppi una sagoma tale che lavorano sia sulla porzione estrema del bordino del cerchione, sia sulla zona esterna della superficie di rotolamento, lasciando invece libera la zona intermedia di rotolamento, e più specialmente la parte più prossima alla gola di raccordo del bordino. In tutte le nostre locomotive invece, come è noto, l'azione dei ceppi si esercita su quasi tutta la superficie di rotolamento dei cerchioni e soltanto su questa.

Il dispositivo americano ha evidentemente lo scopo di uniformare il consumo su tutta la superficie del cerchione impedendone od attenuando la deformazione della sagoma, perchè impedisce che il logoramento prodotto dalle frenature si sommi con quello prodotto dal rotolamento delle ruote sulle rotaie. Questo dispositivo può presentare l'inconveniente di causare più facilmente l'inchiodamento delle ruote quando, per imperfetta costruzione od adattamento del ceppo, si esercitino sul cerchione, oltrechè la consueta pressione radiale, anche delle pressioni oblique contro la parte inclinata del bordino (cioè azioni assiali), perchè queste pressioni, non essendo prevedibili nella loro intensità nè calcolate, alterano, aumentandolo, il rapporto di frenatura.

Da molti esperimenti eseguiti anche a velocità bassissime, si è però potuto constatare che, quando l'adattamento della sagoma del ceppo a quella del cerchione si sia compiuto, nessun pericolo di inchiodamento delle ruote esiste anche in condizioni atmosferiche sfavorevoli. La pressione sugli zoccoli, con 3,5 kg. per cm.^{2} nei cilindri del freno ad aria compressa, è pari al 64 % del peso sulle rotaie. Basta quindi che il personale usi alquanta precauzione nei primi viaggi, dopo ogni ricambio dei ceppi, per evitare eventuali inchiodamenti quando la cavità corrispondente al bordino sia eventualmente scarsa rispetto a questo. Gli zoccoli sono del tipo consueto americano, a suola ricambiabile indipendentemente dal ceppo, ciò che facilita i ricambi.

* * *

Mentre nelle 740 l'ungitore centrale per i cassetti e cilindri è del tipo a pompa (Michalk), nelle 735 è invece un ungitore a condensazione, costruito dalla « Nathan Manifacturing Company » di New-York, e corrisponde, nelle sue caratteristiche essenziali, all'ungitore Nathan di uso comune nelle nostre locomotive; presenta poi una quinta via (quella centrale) che può servire alla lubrificazione della pompa del freno Westinghouse, ed altre particolarità costruttive di importanza non sostanziale. È da notare che anche nelle locomotive a vapore surriscaldato, studiate dal Servizio Trazione F. S. in epoca più recente del gruppo 740, fu adottata in seguito ad esperimenti la lubrificazione con oliatori Nathan a condensazione in luogo di quella con le pompe oliatrici.

* * *

La lubrificazione dei fuselli di tutti gli assi (macchina e tender) si compie nelle 735 esclusivamente per mezzo di sfilacciato di lana posto in una cavità della sottoboccola riempita di lubrificante, non esistendo, come è invece usuale nelle nostre lo-

Digitized by Google

comotive, la lubrificazione ordinaria del fusello per di sopra, cioè dalla soprabocola, dalla quale l'olio passa al fusello a mezzo di stoppini.

Come in tutte le locomotive americane ed a differenza delle nostre, i cuscinetti di tutti gli assi e del movimento sono di bronzo fosforoso senza rivestimento di metallo bianco, o con piccolissime striscie di rivestimenti.

* * *

La presa per il riscaldamento a vapore è munita di una valvola di riduzione a diaframma regolato da una molla, basata sullo stesso principio del regolatore automatico della pompa del freno Westinghouse. Si può ottenere in tal modo una regolazione costante della pressione del vapore nella relativa condotta.

Risultati delle prove di trazione.

Scopo precipuo delle prove di trazione che si sono subito eseguite con la prima locomotiva del gruppo 735 entrata in servizio — la 735.015 — è stato quello di controllare la potenza ed il rendimento della macchina, cioè vedere a qual valore massimo quest'ultimo poteva giungere sfruttando per intero o quasi la potenzialità normale della locomotiva. In altri termini volevasi controllare se ed in quanto la 735 equivalesse alla 740 anche per riguardo ai consumi di carbone e di acqua a parità di potenza massima e media sviluppata, cioè a parità di carico rimorchiato e di velocità di marcia su un determinato percorso.

Il dubbio circa il buon rendimento era legittimo, per la precedente esperienza degli elevati consumi dei due tipi di macchine americane (gruppo 666 e gruppo 720) da oltre un decennio in servizio sulla nostra rete, ancorchè in questo caso le proporzioni generali della locomotiva stabilite su basi da noi indicate e fondate su nostre esperienze, il tipo già noto del surriscaldatore, la costruzione sorvegliata da nostri controllori in ogni sua fase ed affidata dalla Casa fornitrice al suo stabilimento di Schenectady, che gode molta considerazione, autorizzassero a sperare risultati migliori.

La complicata apparecchiatura della camera a fumo che, obbligando i gas caldi, dopo l'uscita dal fascio tubolare, a compiere un lungo giro prima di sfuggire dal camino, doveva conseguentemente richiedere l'uso di uno scappamento più forzato per stabilire un tiraggio sufficiente. Quindi si presentava interessante ricercare l'influenza di questo dispositivo sul rendimento della locomotiva, avendo presente che d'altra parte esso poteva influire nel senso di accrescere l'effetto soprariscaldante. Ma sopratutto presentava interesse questa ricerca, inquantochè, tosto messe in circolazione le nuove locomotive del gruppo 735, divennero subito manifesti, per concorde parere dei tecnici che si occuparono di esse nei vari depositi nei quali furono distribuite, non lievi inconvenienti pratici ed imbarazzi nell'esercizio derivanti dalla suddetta complicata apparecchiatura.

Con la camera a fumo equipaggiata di tutti gli accessori non è infatti possibile rendersi esatto conto di eventuali guasti, dato il sistema dei tramezzi combinato con le speciali condizioni sfavorevoli dell'ambiente a macchina accesa.

Così, l'accertamento di eventuali perdite ai vari giunti, oppure agli attacchi degli elementi surriscaldatori alla camera collettrice, oppure ai tubi bollitori nella piastra

Digitized by Google

di ferro, non poteva essere fatto se non previo spegnimento della macchina e successivo smontaggio di tutto o parte dell'apparecchiatura stessa.

Neanche la pulizia dei tubi bollitori piccoli, impossibile per una larga zona dal lato del forno, in causa del voltino, poteva effettuarsi dalla camera a fumo, e ciò a prescindere dal fatto che anche per la rimanente parte dei tubi piccoli la pulizia predetta riesce sempre migliore e più efficace eseguendola dal lato della camera a fumo anzichè dal forno, perchè più agevole e perchè il sistema è conforme alle abitudini del nostro personale di accudienza nei depositi. Quest'ultima considerazione non è da svalutare con l'affermazione che le abitudini si cambiano, perchè, quanto più le operazioni del genere (sulle quali non è possibile eseguire un controllo postumo, e per le quali la sorveglianza permanente durante l'esecuzione riuscirebbe eccessivamente onerosa) riescono praticamente difficili e disagevoli, tanto più facile è la trascuratezza parziale o totale. Ciò ha tanto maggior valore in quanto, come nel nostro caso, il numero delle unità richiedenti questi speciali disagi è limitato rispetto al totale delle locomotive in dotazione ad un deposito.

Palese è quindi il rischio di andare incontro, colla detta apparecchiatura, ad un'eccessiva trascuratezza nella pulizia dei tubi bollitori od alla omissione completa di tale operazione, il che avrebbe nuociuto, nell'esercizio, al rendimento ed alla potenzialità della caldaia con l'abbassare il valore del coefficiente di trasmissione del calore attraverso le pareti dei tubi stessi.

Non è pratico fare affidamento, per ottenere una regolare pulizia, sullo smontaggio frequente di tutte o di alcune parti dell'apparecchiatura della camera a fumo perchè, per quanto semplici siano i collegamenti e le parti di fissaggio, trattasi sempre di operazioni eseguibili solo a macchina *spenta* e richiedenti complessivamente circa tre ore di mano d'opera, date le difficoltà pratiche che s'incontrano nello smontare i piccoli pezzi di fissaggio (chiavette, nottolini, ecc.) in causa dell'ambiente in cui si trovano, poco adatto alla loro buona conservazione.

Avendo invece la camera a fumo sgombra, riesce relativamente facile e rapida una completa ispezione, anche a macchina *accesa*, in modo da potere con sicurezza individuare il guasto: quando, dopo ciò, si spegne la macchina per eseguire la riparazione, non si corre quindi il rischio, come nell'altro caso, di averla spenta inutilmente. È poi superfluo notare che la pulizia dei tubi, operazione da noi quasi giornaliera, non offre in questo caso alcun ostacolo o disagio.

Altro notevole svantaggio pratico dell'apparecchiatura americana della camera a fumo è poi il più lungo tempo che con essa si richiede per l'accendimento e la messa in pressione della caldaia, tempo che, col sistema ordinario di accensione da noi in uso, riesce non inferiore alle dieci ore, mentre per i nostri tipi sono sufficienti tre ore. Anche usando fin da principio il tiraggio forzato mediante l'aria compressa, il che è assai oneroso ed in ogni modo non potrebbe entrare nelle abitudini correnti dei nostri depositi perchè non tutti sono provveduti di impianti del genere, il tempo non si riduce che a sei ore circa. E ciò, malgrado che si ricorra al ripiego di tenere aperto lo sportello *s* sotto la camera collettrice, fissando artificialmente nella posizione di apertura il servomotore che lo manovra, allo scopo di rendere attiva, agli effetti della vaporizzazione, anche la superficie dei tubi bollitori grandi, contenenti i surriscaldatori, che altrimenti rimarrebbero esclusi dal tiraggio.

Digitized by Google

Da ciò deriva che l'apparecchiatura colla camera a fumo per locomotive con surriscaldatore Schmidt usata in America impone l'impiego di mezzi speciali per accelerare l'accendimento, cioè o di insufflatori a nafta o di impianti centrali con tubazioni di distribuzione d'acqua calda e vapore, coi quali mezzi il tempo richiesto può ridursi al di sotto di quello che noi impieghiamo abitualmente per le nostre locomotive. Ma tali mezzi richiedono impianti costosi, e non si hanno oggi a disposizione nei nostri depositi, salvo che a Torino.

Era dunque da lasciarsi la camera a fumo attrezzata all'uso americano, o conveniva decidere di sgombrarla da ogni speciale dispositivo, semplificandone l'attrezzatura secondo l'uso europeo?

Solo una sensibile sicura superiorità di rendimento avrebbe reso ragionevole la conservazione dell'attrezzatura così come fu fornita dalla Casa costruttrice, viste le importanti considerazioni pratiche esposte, basate su rilievi e richieste dei depositi interessati. Importava quindi eseguire prontamente esperimenti di potenza e di rendimento non soltanto comparativi fra i due tipi di locomotive, 735 e 740, ma ancora fra la locomotiva del gruppo 735 munita dell'attrezzatura americana nella camera a fumo, e la stessa colla camera a fumo sgombra.

* * *

Il primo gruppo di esperimenti servì a risolvere la questione suaccennata, a constatare cioè se i vantaggi dell'apparecchiatura americana, rispetto alla semplicità europea, erano di fatto tali da dover far mettere da parte ogni altra considerazione relativa a difficoltà di servizio nei depositi. Tre coni di scappamento con luce di efflusso di diverso diametro (mm. 127; mm. 133,4; mm. 139,7) erano stati forniti dalla ditta costruttrice per ogni locomotiva: il più piccolo (mm. 127) doveva render possibile lo sviluppo della massima potenzialità, ma non si sapeva se e con quanto scapito nei consumi.

Fatti gli opportuni raffronti, si decise di iniziare le prove con il cono di scappamento medio sulla linea Bologna-Bagni della Porretta, che è una linea con medie pendenze, ma in salita continua per lungo percorso. Il tronco infatti è lungo complessivamente km. 58,4, come si rileva dal profilo altimetrico riportato nella tav. XV ed ha andamento in salita con pendenza media limitata, e massima del 10 ‰ con pochissime brevi contropendenze, fino alla stazione di Vergato (km. 38,3); il successivo tratto fino ai Bagni della Porretta (km. 20,1) è in salita continuata colla pendenza media dell'8 a 9 e massima del 13 ‰. Come andamento planimetrico, la linea ha curve frequenti ed il raggio minimo è di 300 metri.

Fu usato il carro dinamometrico per avere elementi di giudizio più precisi sulla potenza sviluppata e sui consumi unitari corrispondenti. Trattandosi però di prove preliminari, tendenti unicamente a risolvere in modo rapido la questione a cui si è accennato, non si equipaggiò la locomotiva di tutti gli apparecchi di misura e di esplorazione che si usano e si usarono in tutte le prove di trazione eseguite con le nostre locomotive. (Vedasi in proposito: *Risultati delle prove di trazione eseguite coi nuovi tipi di locomotive*, Roma, 1908), ma ci si limitò a montare soltanto un pirometro per misurare la temperatura del vapore surriscaldato all'ammissione.

Digitized by Google

La necessità di giungere *rapidamente* ad una conclusione derivava dal fatto che parecchie erano le locomotive già arrivate in Italia e già in servizio, mentre parecchie altre erano montate e pronte ad entrare in servizio od in corso di montaggio presso le nostre officine.

Quanto alle modalità di esperimento nulla si è cambiato rispetto ai metodi adoperati nelle precedenti prove e descritti ampiamente nella Relazione del 1908, sopra citata.

Non è stato possibile questa volta, sia nelle prove preliminari, sia in quelle più complete, subito dopo eseguite, e di cui si dirà fra poco, usare combustibile di qualità sempre uguale, in causa delle speciali condizioni del momento; però delle prove in cui si è dovuto usare carbone di qualità o pezzatura scadente non si è tenuto conto, e si sono scartate agli effetti del rilievo dei dati comparativi di consumo e di rendimento.

Quanto all'agglomerato, si son potute avere quasi sempre buone mattonelle di fabbrica inglese « Phoenix »; in due prove si son dovute usare mattonelle della fabbrica di Novi, di qualità sensibilmente equivalente.

Quanto alla proporzione dell'agglomerato rispetto al carbone in natura, fu sempre, come di consueto, contenuta nella misura di circa metà a metà; solo qualche volta fu lievemente aumentata la percentuale di agglomerato, specialmente nelle prove preliminari, per far fronte a speciali ed impreviste esigenze della marcia del treno.

A fianco di alcuni esperimenti, nel quadro *B* ove sono esposti i dati complessivi di lavoro e di rendimento ottenuti nelle diverse corse, si sono fatte speciali annotazioni circa il combustibile adoperato, affinchè sia più facile rendersi conto di qualche oscillazione nei valori unitari e nel coefficiente di vaporizzazione.

Le prove preliminari furono eseguite con treni merci di peso progressivo, di circa tonnellate 300, 350 e 400.

Fu subito manifesta, fin dai primi viaggi, la insufficiente vaporizzazione della caldaia, talchè la produzione di vapore, nella marcia a regime, raggiungeva o superava di poco la metà di quella prevista secondo il calcolo e che con le 740 poteva agevolmente raggiungersi.

Di altrettanto risultava quindi ridotta la potenza effettiva *sviluppabile con continuità*, e ciò anche forzando il fuoco nei limiti del possibile; i consumi riuscivano invece sufficientemente bassi, quantunque il surriscaldamento del vapore fosse limitato e non oltrepassasse mai i 270°, neanche nei tratti di lavoro forzato.

In successive prove, usando ancora il cono di scappamento medio, si procedette *gradualmente* allo smontaggio delle varie parti dell'apparecchiatura della camera a fumo, e si realizzò così, senza bisogno di ricorrere al cono di scappamento più piccolo, un vantaggio progressivo nella potenzialità della caldaia, fino a raggiungere quella prevista, senza danno dei consumi nè del grado di surriscaldamento. Ciò avvenne nelle prove in cui la camera a fumo era completamente sgombra.

Questo risultato fu controllato in modo più sicuro eseguendo, in sostituzione dei treni merci, un treno accelerato (il 1589) sullo stesso percorso; fu completato il carico, quando occorreva, con materiale vuoto, di tipo omogeneo, fino alle 400 ed anche 430 tonn., allo scopo di realizzare una maggiore regolarità di marcia e rapidità di corsa rispetto ai treni merci, i quali talvolta, date specialmente le attuali condizioni di intenso servizio della linea, a semplice binario, dovevano subire, per rispetto

Digitized by Google

ai treni viaggiatori, lunghe soste nelle stazioni, che, per essere talvolta anche imprevedute, potevano perturbare i rilievi dei consumi. La facilità di ricupero (sino a 20 e 25 minuti su tutto il percorso, essendo di ore 1,42′ la percorrenza complessiva, dedotte le soste) malgrado il sovraccarico che arrivò anche al di là di un decimo rispetto al carico normale assegnato, confermò il buon comportamento della locomotiva.

Per mettere poi in maggiore evidenza la potenzialità della caldaia *allo stato di regime*, fu rimorchiato sullo stesso percorso anche il treno direttissimo 21, malgrado che il suo peso, con l'aggiunta della vettura dinamometrica, superasse generalmente di un quinto, e talvolta di un terzo, il valore previsto dalle tabelle normali di carico per le locomotive del gruppo 740, alle quali le nuove 735 dovevano essere a tal riguardo assimilate.

Ottimi furono i risultati ottenuti, perchè, nonostante le predette gravose condizioni di marcia, furono conseguiti ricuperi assai notevoli, fino a 10 e 12 minuti, realizzando talvolta una vaporizzazione oraria media su tutto il percorso superiore agli 8000 litri d'acqua, il che prova che la vaporizzazione sul tratto di maggior lavoro da Vergato a Porretta fu anche superiore.

Fu in occasione di queste corse che si raggiunse, in un tratto favorevole della linea, la velocità di 80 km-ora, constatando la buona stabilità di marcia a cui si è più sopra accennato.

* * *

Ciò constatato, si procedette allora a prove comparative con gli stessi treni e carichi, riequipaggiando la camera a fumo all'uso americano, ma applicando il cono di scappamento più piccolo (mm. 127). Invero, le prove antecedenti avevano messo in evidenza la maggiore resistenza al passaggio dei gas caldi dovuta alla complessa apparecchiatura, non compensata da forte superiorità nel grado di surriscaldamento, e richiedente invece un maggior tiraggio per realizzare la potenzialità desiderata. Con l'impiego del cono di scappamento più ristretto si ottennero risultati equivalenti per ciò che riguarda la potenzialità della caldaia, a quelli conseguiti con lo scappamento medio (mm. 133,4), ma con la camera a fumo sgombra: il rendimento invece risultò inferiore a quello che si era avuto colla locomotiva così sistemata.

* * *

Lo studio della locomotiva fu completato con una seconda serie di prove applicando sulla macchina tutti gli altri apparecchi di misura e di controllo consueti e cioè:

a) due manometri registratori, uno alla caldaia ed uno alla camera di distribuzione;

b) un vacuometro registratore nella camera a fumo;

c) altri due pirometri, oltre quello già applicato sulla camera di distribuzione, dei quali uno registratore destinato alla determinazione della temperatura del vapore dello scappamento, ed uno indicatore a quadrante per misurare la temperatura dei gas caldi nell'uscita dai tubi con surriscaldatori;

d) un termometro, per misurare la temperatura media dell'ambiente della camera a fumo.

Digitized by Google

Al pirometro indicatore a quadrante ed al termometro si facevano metodiche letture a cura dell'operatore situato sul davanti della locomotiva in modo da poter poi tracciare per punti la linea delle temperature.

Per ricavare infine i diagrammi della pressione nei cilindri furono adoperati i nostri soliti indicatori Rosenkranz con sviluppo continuo della carta.

Alcuni dei diagrammi così rilevati sulle due locomotive esperimentate, sono stati riprodotti nella tav. XIV.

In questa seconda serie furono ripetuti gli stessi treni merci, portandone però a 450 tonnellate il peso, ed il treno 21: in un primo gruppo si tenne la camera a fumo sgombra e lo scappamento medio, in un secondo furono rimontati tutti i tramezzi ed applicato lo scappamento piccolo. I risultati, per quanto riguarda consumi e potenzialità della caldaia, confermano quelli già precedentemente ricavati e sopra esposti, col vantaggio che i riferimenti si son potuti fare ora alla potenza indicata, elemento più sicuro e completo per un giudizio non solo nel senso comparativo, ma anche in senso assoluto.

Anche col carico di 450 tonnellate la locomotiva ha consentito sensibilissimi ricuperi rispetto alle percorrenze di orario, e ciò si è potuto avere anche nel tratto a più forte pendenza continua (da Vergato a Riola), senza effettuare alcuna fermata intermedia.

Differenze sensibili rispetto alle precedenti prove non si sono riscontrate nelle temperature misurate nella camera a fumo. Il lieve aumento riscontrato nella temperatura del vapore surriscaldato all'ammissione, quando la camera a fumo era equipaggiata all'uso americano, è da ritenere dovuta al lieve aumento di superficie surriscaldata, giacchè, quando sono montati i tramezzi di lamiera e lo sportello, può, in certo modo, considerarsi superficie di surriscaldamento anche quella della camera collettrice.

In senso assoluto i valori delle singole temperature sono da considerare alquanto bassi.

Assai più elevato invece risultò, coll'apparecchiatura americana, il vuoto in camera a fumo, misurato nella parte superiore di questa, determinato dal cono di scappamento piccolo: circa il 30 % in più che colla camera a fumo sgombra e lo scappamento medio. Ciò sta in relazione col maggior tiraggio, richiesto dal più lungo giro dei gas caldi, e da ciò deriva il minor rendimento avuto, malgrado il piccolo aumento nel surriscaldamento del vapore.

* * *

Le prove dimostrarono pertanto l'opportunità, nelle nostre condizioni di esercizio, di rinunciare all'apparecchiatura americana nella camera a fumo, lasciando questa sgombra all'uso europeo.

Non vi sarebbe stata invero alcuna ragione di lasciar sussistere tutti gli inconvenienti notevoli provenienti dalla detta apparecchiatura nel servizio di deposito ai quali sopra si è accennato, dato che l'apparecchiatura predetta non migliora il rendimento, anzi, col rendere indispensabile, a parità di potenza desiderata, l'impiego di un cono di scappamento più ristretto, portava ad abbassare un poco il rendimento medesimo.

Non si ha alcuna preoccupazione circa la conseguente impossibilità di interrompere durante le fermate il tiraggio nei tubi contenenti gli elementi surriscaldatori,

Digitized by Google

perchè la lunga nostra esperienza sulle varie centinaia di locomotive in servizio con surriscaldatore Schmidt avente proporzioni analoghe, alle quali, a scopo principalmente di semplificazione, gli sportelli stessi sono stati soppressi, ci dà sufficiente affidamento della buona conservazione degli elementi surriscaldatori anche in locomotive da treni merci e soggetti quindi a lunghe soste nelle stazioni. Ciò ha tanto maggior valore per le locomotive del gruppo 735, nelle quali il grado di surriscaldamento del vapore è limitato, e cioè notevolmente inferiore a quello raggiunto in alcuni altri gruppi di nostre locomotive da tempo in servizio.

Fu pertanto deciso di togliere in definitiva l'apparecchiatura predetta da tutte le locomotive del gruppo 735, adottando come normale il cono di scappamento maggiore fra i due esperimentati, cioè quello del diametro di mm. 133. Visti i buoni risultati avuti in linea di rendimento, come appare anche dal confronto colla locomotiva nostra del gruppo 740 di cui in appresso, si concluse che la soppressione dei tramezzi non portava con sè la necessità di alcuna modifica alle altre parti (larghezza del camino, sua penetrazione nella camera a fumo, altezza dello scappamento).

L'accertamento se le dimensioni e proporzioni di questi organi siano le più appropriate o non siano suscettibili di qualche modifica intesa ad ottenere ulteriore miglioramento potrà essere oggetto, al caso, di ulteriori studi ed esperimenti.

* * *

Si è infine eseguita una breve serie di prove di trazione con una nostra locomotiva del gruppo 740, allo scopo, come si è detto, di ricavarne elementi comparativi con quelli delle 735, tanto più che con tale tipo di macchina non si era avuta mai l'opportunità di eseguire prove di trazione sistematiche, come si era fatto per altri gruppi.

Equipaggiata la locomotiva con gli stessi apparecchi di misura e di controllo, si sono eseguiti, sullo stesso percorso, gli stessi treni con gli stessi carichi.

È apparsa subito palese la diversità di condotta che le due macchine richiedono perchè, per sviluppare la medesima potenza, il grado d'introduzione da usare nelle 735 è di circa il 25 % maggiore che nelle 740, mettendosi naturalmente in condizioni analoghe di apertura di regolatore sì da avere circa la stessa pressione nella camera di distribuzione. Data la identità delle dimensioni dell'apparato motore nelle due locomotive, ciò è da attribuire, oltrechè a diversità inerenti alla distribuzione, anche al fatto che il distributore della 740 è munito di anelli elastici con canale di *Trick*, ciò che manca in quella della 735, che ha fascie elastiche di tipo ordinario semplice.

Tranne questa differenza nella condotta e qualche altra di minore importanza pratica a cui si accennerà fra poco, i risultati sono stati tali che i due gruppi di locomotive possono considerarsi equivalenti sia agli effetti della potenzialità, sia agli effetti del rendimento.

Ciò risulta dai dati di dettaglio esposti nei quadri *A* e *B*, ai quali è bene riferirsi per confronti più precisi, e dai dati riassuntivi esposti nelle tabelle comparative che seguono: in queste ultime non sono indicati valori medi, ma i massimi e minimi ottenuti nel complesso degli esperimenti; ciò che spiega qualche disparità, più apparente che reale, causata da particolari contingenze della marcia del treno (specialmente coi treni *merci*).

Digitized by Google

LOCOMOTIVE		735015 con camera a fumo di tipo americano e diametro di scappamento 127 mm.	735015 con camera a fumo sgombra e diametro di scappamento 133,4 mm.	74172 diametro di scappamento 150 mm.
Produzione media di vapore per ora sull'intero percorso	a Kg.	7120 ÷ 8100	6480 ÷ 8100	7110 ÷ 8000
	b »	**8150 ÷ 8700**	**7500 ÷ 8580**	**8710 ÷ 9950**
Idem, per ora e per m.² di superficie riscaldata	a »	46,5 ÷ 53,–	41,6 ÷ 53,–	46,4 ÷ 52,1
	b »	**53,3 ÷ 56,8**	**49,– ÷ 55,8**	**56,9 ÷ 65,-**
Produzione media di vapore per kg. di carbone	»	6,15 ÷ 7,95	6,83 ÷ 8,05	7,05 ÷ 8,–
Consumo di carbone per ora	»	980 ÷ 1300	855 ÷ 1170	915 ÷ 1050
Idem, per ora e per m.² di griglia	»	342 ÷ 464	300 ÷ 418	327 ÷ 375
Rapporto fra l'area della griglia e la superficie riscaldata $\frac{S}{G}$		1 : 53,3	1 : 53,3	1 : 54,6
Rapporto fra la superficie riscaldata e la superficie di surriscaldamento $\frac{S}{S'}$		3,57	3,57	3,71

a) Relativa all'intiero percorso.
b) Relativa al tratto di maggior lavoro, da Vergato a Porretta (soltanto per i treni merci).

È notevole osservare incidentalmente che, sebbene la luce di efflusso dello scappamento della 74172 sia di ben 150 mm., la vaporizzazione della caldaia è sufficientemente pronta ed equivalente a quella della 735.

Nella locomotiva del gruppo 740 il vapore raggiunse un maggior grado di surriscaldamento, come rilevasi dai seguenti dati, che si riferiscono al tratto di maggior lavoro, e indicano pure le diverse temperature dei gas all'uscita dai tubi contenenti elementi surriscaldatori e quella dell'ambiente della camera a fumo, oltrechè il grado di vuoto ottenuto nella camera a fumo stessa.

LOCOMOTIVE		735015 con camera a fumo di tipo americano e diametro di scappamento 127 mm.		735015 con camera a fumo sgombra e diametro di scappamento 133,4 mm.		74172 diametro di scappamento 150 mm.	
		media	massima	media	massima	media	massima
Temperatura del vapore nella camera di distribuzione	gradi cent.	260°	290°	250°	290°	310°	345°
Temperatura del vapore di scappamento	» »	130°	160°	130°	160°	160°	180°
Temperatura dei gas caldi all'uscita dai tubi con surriscaldatori	» »	270°	300°	280°	300°	340°	360°
Temperatura dell'ambiente nella parte superiore della camera a fumo	» »	290°	330°	300°	350°	280°	310°
Depressione in mm. d'acqua	mm.	130	180	100	130	130	160

Dal fatto che poco differiscono fra loro i valori delle temperature dell'ambiente nella camera a fumo, mentre sensibilissime sono le differenze nella temperatura dei gas all'uscita dei tubi con surriscaldatore, si deduce che diversa è nelle due locomotive la ripartizione dei gas caldi nel fascio tubolare. Essendo ambedue le macchine munite di voltino, è probabile che a determinare la diversa ripartizione influiscano la forma della camera del forno (lungo e stretto nella 740; largo e corto nella 735) e la disposi-

Digitized by Google

zione dello scappamento e del camino nella camera a fumo. È certo che la maggior lunghezza della camera del forno e, rispetto alla griglia, la forma allargata in alto, sono caratteristiche che, nella 740, contribuiscono a fare rimanere più a lungo i gas caldi nel forno ed a far loro acquistare di conseguenza una maggior temperatura prima di entrare nel fascio tubolare, mentre la maggiore altezza della bocca d'efflusso del cono di scappamento sul fondo della camera a fumo rende più energico il richiamo dei predetti gas caldi nel fascio dei tubi grandi rispetto a ciò che avviene nella 735, con indubbio vantaggio dell'attività nella superficie vaporizzante dei tubi stessi e della superficie surriscaldante.

L'eccesso di temperatura dei gas caldi nel forno all'ingresso nel fascio tubolare ed il maggior richiamo nei tubi grandi con surriscaldatori devono essere poi anche di maggiore entità, in quanto che la maggiore temperatura dei gas caldi, misurata nella camera a fumo all'uscita dei tubi contenenti i surriscaldatori, si verifica malgrado la maggior lunghezza dei tubi stessi nelle 740 (di ben 32 centimetri superiore a quella delle 735).

Per quanto riguarda l'influenza dell'altezza dello scappamento sul maggior richiamo dei gas caldi nei tubi grandi, è bene tener presente che nelle 740 l'estremità superiore del cono si trova quasi all'altezza della mezzeria della seconda fila dei tubi grandi, mentre nelle 735 trovasi appena all'altezza del centro della fila più bassa dei tubi stessi. Infine la maggior distanza (15 cm.) dell'asse dello scappamento dalla piastra della camera a fumo nella 740 può contribuire a rendere più uniforme ed attivo il tiraggio nei tubi grandi laterali.

È opportuno rilevare che, secondo i dati suesposti che si riferiscono, come si è detto, ai tratti di maggior lavoro della locomotiva, il vapore esce dai cilindri ancora surriscaldato, perchè la pressione di scarico è di circa ½ kg., a cui corrisponde la temperatura di circa 111° per il vapore saturo.

Sempre rimandando ai dati esposti nel quadro *B* per i confronti più precisi, si espongono nella seguente tabella, riassunti, i dati relativi al rendimento del meccanismo e della potenza *media* sviluppata in corsa con le due locomotive.

LOCOMOTIVE		735015 con camera a fumo di tipo americano e diametro di scappamento 127 mm.	735015 con camera a fumo sgombra e diametro di scappamento 133,4 mm.	74172 diametro di scappamento 150 mm.
Consumo di vapore per HP.-ora indicato	*a* Kg.	10,05 ÷ 10,91	8,99 ÷ 11,50	10,32 ÷ 11,23
	b »	**9,42 ÷ 10,77**	**8,50 ÷ 10,74**	**9,90 ÷ 10,27**
Potenza *media* indicata nei cilindri	*a* HP.	775 ÷ 890	730 ÷ 1085	750 ÷ 849
	b »	**832 ÷ 874**	**888 ÷ 980**	**852 ÷ 1008**
Potenza *media* effettiva alle ruote motrici	*a* »	738 ÷ 812	679 ÷ 952	726 ÷ 816
	b »	**756 ÷ 850**	**816 ÷ 899**	**820 ÷ 962**
Rapporto medio della potenza assorbita dal meccanismo alla potenza effettiva, per velocità comprese fra 30 e 50 Km.-ora	μ	0,025 ÷ 0,096	0,024 ÷ 0,140	0,033 ÷ 0,065

a) Relativo all'intiero percorso.
b) Relativo al tratto di maggior lavoro da Vergato a Porretta (soltanto per i treni merci).

Digitized by Google

Per il giusto apprezzamento di tali cifre occorre sempre ricordare che i valori della potenza *media* indicata rappresentano risultati reali di esperimenti, mentre quelli relativi alla potenza *media* effettiva risultano dalla misura di due quantità: una, il lavoro al gancio del tender, determinata sperimentalmente, l'altra, il lavoro per il trasporto della locomotiva e del tender, valutata a calcolo.

Dato che il primo tratto del percorso (Bologna-Vergato) pure essendo prevalentemente in salita, ha andamento vario, e che il tratto di maggior lavoro, da Vergato a Porretta, è assai lungo (km. 20,1) e fu effettuato perfettamente a regime e spesso senza fermate intermedie, i valori della potenza media realizzata su quest'ultimo sono da considerare i valori *medi* reali di potenza che dalle locomotive possono ottenersi quando lo sfruttamento sia spinto ad un elevato grado. Le misure parziali per quest'ultimo tratto non si son potute eseguire per il treno 21, perchè questo non ha fermata a Vergato.

Gli sbalzi che nei valori medi della potenza si riscontrano da un esperimento all'altro, dipendono principalmente dal numero degli avviamenti, che influisce in modo notevole sui valori medi della velocità e dello sforzo di trazione, nonchè da particolari contingenze della marcia dei treni, essendosi, come si è già detto, eseguite le prove su linea a semplice binario, e, specialmente nelle contingenze attuali, a traffico assai intenso.

Si espongono infine sempre con lo stesso criterio sopra indicato, i dati riassuntivi relativi ai consumi di carbone, avvertendo che sono da tener presenti in proposito le circostanze già ricordate più sopra circa la impossibilità pratica in cui ci si è trovati, di usare sempre carbone della stessa qualità e provenienza, date le speciali difficoltà di approvvigionamento dipendenti dalle eccezionali condizioni del momento attuale.

LOCOMOTIVE		735015		74172
		con camera a fumo di tipo americano e diametro di scappamento 127 mm.	con camera a fumo sgombra e diametro di scappamento 133,4 mm.	diametro di scappamento 150 mm.
Carico rimorchiato	tonn.	317 ÷ 452	317 ÷ 451	325 ÷ 451
Consumi di carbone (dedotti gli accendimenti):				
per HP.-ora utile al gancio del tender .	Kg.	1,75 ÷ 2,34	1,60 ÷ 2,14	1,63 ÷ 1,96
per HP.-ora indicato	»	1,36 ÷ 1,59	1,27 ÷ 1,44	1,29 ÷ 1,45
per tonn.-Km. virtuale rimorchiata . .	»	0,028 ÷ 0,036	0,024 ÷ 0,032	0,025 ÷ 0,031
per tonn.-Km. virtuale di treno completo (inclusa cioè locomotiva e tender). .	»	0,022 ÷ 0,025	0,018 ÷ 0,022	0,019 ÷ 0,022

***

In complesso pertanto dalle prove eseguite risulta che le nuove locomotive sono, per potenza e rendimento, soddisfacenti, e sensibilmente equivalenti alle nostre del gruppo 740. L'esperienza ordinaria di esercizio conferma questa conclusione, mentre sotto l'aspetto della rispondenza alle esigenze del servizio, nei riguardi specialmente della robustezza e durata dei singoli organi, è da riservare il giudizio sinchè non sia

Digitized by Google

trascorso un più congruo periodo di prova, visto che qualche ed anche notevole guasto per difetto di qualità di materiale è già avvenuto. A questo proposito è da far presente che la durata del periodo di garanzia che vincola il costruttore per avarie del genere è di un anno dalla data del collaudo.

Note relative ai quadri *A* e *B*.

Quadro A.

Come *pressione media del diagramma* si è presa, per ciascun lato del meccanismo, quella risultante dalla media delle aree dei diagrammi relativi a ciascuna faccia dello stantuffo.

Per il calcolo della *potenza indicata* si è impiegata la formula $N_i = p_m V\alpha$ dove p_m è la pressione media dei diagrammi di cui sopra, V è la velocità corrispondente a ciascun diagramma (vedasi colonna 14) e, per le locomotive a semplice espansione ed a due cilindri,

$$\alpha = \frac{1000}{3600 \times 75} \times 10000\,(d^2 - \delta^2)\,\frac{l}{D}$$

essendo d, δ, D ed l, espressi in metri, rispettivamente i valori del diametro dei cilindri, del diametro delle aste degli stantuffi, del diametro delle ruote motrici e della corsa degli stantuffi (vedasi quadro dei dati caratteristici delle locomotive).

Siccome per le due locomotive con le quali si sono eseguiti gli esperimenti è risultato, da misure di controllo effettuate, d = 0,540; D = 1,360 per la 735015, e d = 0,541; D = 1,350 per la 74172, i valori numerici di α sono i seguenti:

per la locomotiva **735015**: $\alpha = 5{,}465$; per la locomotiva **74172**: $\alpha = 5{,}50$.

Lo sforzo di trazione indicato è: $F_i = m F_u = \frac{270\ N_i}{V}$ essendo $m = \frac{N_i}{N_u}$.

Quadro B.

Colonne: (4) Le lunghezze virtuali L_v sono desunte dalle « Tabelle delle lunghezze virtuali della Rete » pubblicate dall'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato: esse furono compilate in base alle formule seguenti:

$$a)\ L_v = L_r + \frac{h + \Sigma pl}{5}; \qquad b)\ L_v = \frac{1}{5} L_r$$

dove:

L_r = distanza reale in km.

h = sviluppo in metri, positivo nel senso della salita, negativo per la discesa.

l = sviluppo in km. di ciascuna curva nel tratto considerato.

p = pendenza per mille equivalente alla curva (vedere i coefficienti riportati più sotto).

L_v = lunghezza virtuale in km.

La formula *a*) vale per i tratti in salita ed in orizzontale e per quelli in discesa inferiore al 4 ‰; la *b*) vale per i tratti in discesa eguale o superiore al 4 ‰.

I coefficienti adottati per la trasformazione delle curve in equivalenti dislivelli fittizi, che si portano ad aumento del dislivello reale se in ascesa, e a diminuzione se in discesa, sono i seguenti:

per curve di raggio = m.	1000	900	800	700	600	500	450	400	350	300	250	200	180
pendenza fittizia equivalente, ossia resistenza in kg. per tonn.	0,5	0,6	0,8	1,0	1,2	1,5	1,7	2,0	2,4	2,8	3,4	4,2	4,5

(7) $V = \frac{3600\ L_r}{T}$;

(9) A, valore desunto dalla linea integrale del lavoro del diagramma del carro dinamometrico.

(10) $F_u = \frac{A}{1000\ L_r}$; (11) $N_u = \frac{F_u\ V}{270}$; (14) $V = \frac{3600\ L}{T''}$;

(15) $F_u = \frac{A}{1000\ L}$; (16) $N_u = \frac{F_u\ V}{270}$;

Digitized by Google

(17) Il rapporto *medio* m fra la potenza indicata nei cilindri e quella utile al gancio si è determinato per ogni singolo esperimento dove si sono rilevati diagrammi d'indicatore; fatti i quozienti fra la potenza indicata e quella al gancio corrispondente a ciascun diagramma (vedasi colonna 16 del quadro *A*), e dopo esclusione di quei diagrammi che non presentavano tutte le condizioni volute di attendibilità, la curva tracciata prendendo i valori di tali rapporti come ordinate, e le velocità come ascisse, ha fornito i valori di m corrispondenti alle velocità medie dei singoli tratti di percorso ed alla velocità media dell'esperimento.

(18) $N_i = m\, N_u$; $N_e = N_u \frac{P + M}{P} + \frac{\Omega k V}{270}$. In questa formula P rappresenta il carico rimorchiato in tonnellate ed M il peso complessivo della macchina e del tender in condizioni medie di servizio; Ω la superficie frontale della locomotiva in m.²; k, il coefficiente della resistenza dell'aria che fu preso $k = 0{,}00567\ V^2$ per le diverse velocità V, utilizzando la formula stabilita dall'Aspinall nelle esperienze da lui eseguite nel 1898-1902 sulle linee della Lancashire e Yorkshire Rly Co.

(21) Il rapporto $\mu = \frac{N_i - N_e}{N_e}$ serve a dare un criterio sul rendimento delle locomotive nei riguardi delle resistenze passive del meccanismo.

(22) $N_i = mN_u$. (23) $\Sigma = PL_v$.

(24) $\Sigma' = \Sigma + [(30 + 0{,}7\ M')\ L_r + (M' + M'')\ L_v]$. Questa formula dà il lavoro complessivo in tonn.-chilometri virtuali di treno completo, cioè incluso il peso della macchina M' e del tender M'' (pesi medi in servizio). In questa formula il primo termine entro parentesi sta a rappresentare il lavoro necessario a vincere le resistenze passive del meccanismo e quella dell'aria sul fronte, mentre il secondo termine rappresenta il lavoro necessario a vincere la resistenza alla trazione della macchina e del tender considerati come veicoli.

(26) $a_r = \frac{A}{L_r}$; (27) $= a_v \frac{A}{L_v}$; (28) $a_u = \frac{270000\ A}{\Lambda}$;

(29) $a_i = \frac{270000\ A}{m\Lambda} = \frac{3600\ A}{T''\ N_i}$; (30) $a_t = \frac{3600\ A}{T''}$:

(31) $a_s = \frac{3600\ A}{T''\ S}$ dove S è la superficie riscaldata totale della locomotiva in m.² (vedasi quadro delle caratteristiche delle locomotive).

(32) $a\sigma = \frac{A}{\Sigma}$; (33) $a\sigma' = \frac{A}{\Sigma'}$; (35) $c_r = \frac{C}{L_r}$;

(36) $c_v = \frac{C}{L_v}$; (37) $c_u = \frac{270000\ C}{\Lambda}$:

(38) $c_i = \frac{270000\ C}{m\Lambda} = \frac{3600\ C}{T''\ N_i}$; (39) $c_t = \frac{3600\ C}{T''}$;

(40) $c_g = \frac{3600\ C}{T''\ G}$ dove G è la superficie della griglia in m.² (vedasi quadro delle caratteristiche delle locomotive).

(41) $c\sigma = \frac{C}{\Sigma}$; (42) $c\sigma' = \frac{C}{\Sigma'}$;

NOTA. — I pesi *medi* in servizio delle locomotive e dei tender, col carico medio di acqua e di carbone avuto negli esperimenti, sono i seguenti:

per la locomotiva	735015	M' = tonn. 64	M'' = tonn. 37
» » »	74172	» = » 66	» = » 20

***

Per brevità nel quadro *A* si sono esposti i dati relativi ad alcuni soltanto dei diagrammi rilevati cogli indicatori di pressione; nel quadro *B* si è omessa l'esposizione dei risultati delle *prove preliminari*.

Digitized by Google

QUADRO A.

Riassunto dei dati relativi ai diagrammi rilevati cogli indicatori di pressione sulle locomotive 735015 e 74172

Numero dello esperimento	Carico rimorchiato P	Numerazione dei diagrammi	Velocità corrispondente V	Numeri di giri al 1′	Sforzo utile al gancio di trazione Fu	Potenza utile al gancio di trazione Nu	Pressione in caldaia *Pc*	Grado di apertura del regolatore	Introduzione in % della corsa	Pressione nella camera di distribuzione	Temperatura effettiva del vapore surriscaldato all'ammissione	Vuoto in camera a fumo	Pressione media del diagramma	Potenza indicata totale nei cilindri Ni	Rapporto $\frac{Ni}{Nu}$ m	Sforzo di trazione indicato totale Fi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	tonn.	n.	km/ora	n.	kg.	HP	kg/cm²	—	%	kg/cm²	0°	m/m	kg/cm²	HP	—	kg.
	Locomotiva 735015															
	Treno 7317 da Bologna (P. Ravone) a Bagni della Porretta del 1° agosto 1917. — Tempo coperto, umido, calmo.															
892	452	1	52,5	204,0	4380	853	11,5	$^2/_3$	45	10,3	255	160	3,91	1120	1,31	5740
»	»	2	48,0	187,0	4580	815	»	»	»	»	260	»	4,07	1068	1,32	6000
»	»	3	45,5	177,4	4900	825	11,7	»	»	10,5	265	»	4,20	1041	1,27	6230
»	»	4	42,7	166,2	5140	812	»	»	»	»	»	»	4,35	1010	1,25	6430
»	»	5	42,5	165,5	5140	810	12,0	»	»	11,0	270	150	4,45	1030	1,27	6530
»	»	6	32,5	126,5	6200	745	»	»	50	10,7	»	180	5,20	922	1,24	7690
»	»	7	33,0	128,5	6000	735	»	»	»	»	»	»	5,12	922	1,26	7560
»	»	8	31,5	122,5	6080	710	»	»	»	»	»	175	5,19	892	1,26	7670
»	»	9	30,0	117,0	5680	632	11,5	$^1/_2$	48	10,0	250	120	4,76	780	1,24	7050
»	»	11	40,0	156,0	4970	735	12,0	$^2/_3$	»	»	»	140	4,16	910	1,24	6170
»	»	12	43,0	167,6	4740	755	»	»	45	»	255	150	3,96	930	1,24	5880
»	»	13	43,0	167,6	4650	740	»	»	»	»	»	»	3,85	904	1,22	5680
»	»	14	40,0	156,0	4650	690	11,5	»	»	»	250	»	4,14	905	1,32	6140
»	»	16	43,0	167,6	5210	830	»	»	»	»	245	»	4,25	1000	1,20	6250
»	»	17	43,0	167,6	4820	770	»	»	»	»	»	»	4,16	975	1,27	6120
»	»	18	41,0	159,5	5050	770	»	»	»	»	»	»	4,21	942	1,23	6210
»	»	19	40,0	156,0	5530	820	»	»	50	10,2	»	160	4,55	992	1,21	6690
»	»	20	40,0	156,0	5370	795	»	»	»	»	»	»	4,60	1000	1,26	6770
»	»	21	36,5	142,0	5650	765	»	»	»	»	»	»	4,90	977	1,28	7240
»	»	23	43,0	167,6	5340	850	»	$^3/_4$	49	»	240	170	4,60	1080	1,27	6780
»	»	24	43,5	169,5	5300	855	»	»	»	»	»	»	4,56	1082	1,27	6740

Digitized by Google

Segue **QUADRO A.**

Numero dello esperimento	Carico rimorchiato P	Numerazione dei diagrammi	Velocità corrispondente V	Numeri di giri al 1′	Sforzo utile al gancio di trazione Fu	Potenza utile al gancio di trazione Nu	Pressione in caldaia *Pc*	Grado di apertura del regolatore	Introduzione in % della corsa	Pressione nella camera di distribuzione	Temperatura effettiva del vapore surriscaldato all'ammissione	Vuoto in camera a fumo	Pressione media del diagramma	Potenza indicata totale nei cilindri Ni	Rapporto $\frac{Ni}{Nu}$ *m*	Sforzo di trazione indicato totale Fi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	tonn.	n.	km/ora	n.	kg.	HP	kg/cm²	—	%	kg/cm²	0°	m/m	kg/cm²	HP	—	kg.
						Locomotiva 735015										
						Treno 7317 da Bologna (P. Ravone) a Bagni della Porretta del 2 agosto 1917. — Tempo sereno, calmo, asciutto.										
893	450	1	48,3	188,5	4700	842	12,0		47	10,7	265	165	4,25	1120	1,33	6250
»	»	2	46,0	179,3	5010	855	»	»	»	»	»	»	4,49	1125	1,32	6620
»	»	3	44,0	171,5	5050	823	»	»	»	»	270	»	4,41	1060	1,29	6520
»	»	4	43,0	167,6	5160	823	»	»	»	»	»	»	4,50	1057	1,35	6960
»	»	5	41,0	159,5	5160	785	»	»	»	»	»	»	4,40	985	1,26	6500
»	»	7	40,0	156,0	4850	719	»	1/2	45	10,0	250	150	4,29	936	1,30	6300
»	»	8	42,0	163,7	4700	732	»	»	»	10,5	»	»	4,05	927	1,27	5970
»	»	9	43,0	167,6	4660	742	»	»	»	»	»	»	3,95	927	1,25	5830
»	»	10	43,0	167,6	4810	766	»	»	»	»	»	»	3,98	934	1,22	5880
»	»	11	42,6	166,0	4810	757	»	2/3	»	»	»	»	3,96	920	1,22	5880
»	»	12	39,2	153,0	4970	722	»	»	»	»	240	»	4,23	905	1,25	6220
»	»	14	44,0	171,5	4260	696	»	»	»	»	»	»	3,82	915	1,32	5630
»	»	15	39,3	153,0	4890	712	»	»	»	»	»	»	4,04	866	1,22	5970
»	»	17	40,4	157,6	5210	780	11,5	»	48	10,0	250	180	4,40	970	1,24	6460
»	»	18	37,6	146,5	5410	753	»	»	»	»	»	»	4,40	902	1,20	6490
»	»	19	41,6	161,6	4740	730	»	»	»	»	»	»	4,12	935	1,28	6070
»	»	20	41,3	160,0	4820	740	»	»	»	»	»	»	4,20	945	1,28	6170
»	»	21	37,0	144,1	5610	768	»	3/4	»	10,2	240	»	4,65	938	1,23	6900
»	»	22	40,0	156,0	5320	788	»	»	»	»	»	»	4,44	970	1,23	6540
»	»	23	42,5	165,5	5100	802	»	»	»	»	»	»	4,42	980	1,23	6280

Digitized by Google

Segue . QUADRO **A.**

Numero dello esperimento	Carico rimorchiato P	Numerazione dei diagrammi	Velocità corrispondente V	Numeri di giri al 1′	Sforzo utile al gancio di trazione Fn	Potenza utile al gancio di trazione Nu	Pressione in caldaia *Pc*	Grado di apertura del regolatore	Introduzione in % della corsa	Pressione nella camera di distribuzione	Temperatura effettiva del vapore surriscaldato all'ammissione	Vuoto in camera a fumo	Pressione media del diagramma	Potenza indicata totale nei cilindri Ni	Rapporto *m* $\frac{Ni}{Nu}$	Sforzo di trazione indicato totale Fi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	tonn.	n.	km/ora	n.	kg.	HP	kg/cm²	—	%	kg/cm²	0°	m/m	kg/cm²	HP	—	kg.
Locomotiva 735015																
Treno 7317 da Bologna (P. Ravone) a Bagni della Porretta del 27 luglio 1917. — Tempo sereno, calmo, asciutto.																
888	450	1	52,0	203,0	3780	728	12,0	$^2/_3$	45	10,2	220	105	3,63	1030	1,42	5380
»	»	2	46,0	179,3	4300	734	»	»	»	»	240	»	3,78	950	1,29	5550
»	»	3	42,5	165,5	4300	678	»	»	»	»	»	100	3,73	870	1,28	5500
»	»	4	39,5	154,0	4540	650	»	»	»	»	»	»	4,05	875	1,35	6080
»	»	5	29,0	113,0	5220	560	»	»	50	»	220	120	4,55	722	1,29	6710
»	»	6	31,0	120,5	4970	571	»	»	»	7,0	»	»	4,39	697	1,22	6060
»	»	7	27,5	107,0	5370	547	»	$^1/_2$	»	»	»	»	4,75	714	1,30	6980
»	»	8	43,0	167,5	3950	630	»	»	»	»	»	110	3,39	797	1,27	5020
»	»	9	45,0	175,4	3790	632	»	»	40	10,0	»	»	4,33	818	1,29	4890
»	»	10	35,5	138,0	4740	624	11,5	»	49	8,5	»	100	4,14	804	1,29	6120
»	»	11	39,0	152,0	4860	700	»	$^2/_3$	45	10,3	250	»	4,14	884	1,26	6120
»	»	12	43,0	167,5	4340	693	»	»	»	»	»	»	3,98	937	1,35	5860
»	»	14	46,0	179,3	4300	733	»	»	»	»	»	105	3,64	916	1,25	5380
»	»	15	35,0	136,5	4700	610	12,0	»	»	10,5	»	130	3,92	750	1,23	5780
»	»	16	38,0	148,0	4460	628	»	»	»	»	»	»	3,84	800	1,28	5710
»	»	17	41,0	159,5	4300	653	»	»	»	»	»	»	3,70	830	1,27	5460
»	»	18	41,0	159,5	4340	659	»	»	»	»	»	120	3,72	834	1,27	5510
»	»	19	40,0	156,0	4340	644	»	»	»	»	260	110	3,96	866	1,34	5820
»	»	21	44,3	173,0	3910	641	11,0	»	»	10,0	»	100	3,66	890	1,39	5440
»	»	22	40,0	156,0	4540	672	»	»	»	»	»	»	3,92	857	1,28	5820
»	»	24	33,0	128,5	6400	783	12,0	»	50	10,5	»	120	5,20	957	1,22	7810
»	»	25	40,3	157,0	5690	850	»	»	»	»	»	»	4,77	1050	1,24	7050
»	»	26	42,7	166,2	5690	900	»	»	»	»	»	»	4,80	1120	1,25	7120
»	»	27	41,5	161,5	6000	920	»	»	»	»	250	»	4,98	1128	1,23	7380
»	»	28	46,8	182,0	5250	910	»	»	48	10,0	»	110	4,45	1140	1,25	6560
»	»	30	47,0	183,0	5300	923	»	»	»	»	»	»	4,34	1115	1,21	6410
»	»	31	49,8	193,5	4970	917	»	»	»	»	240	»	4,17	1135	1,24	6160

Digitized by Google

Segue QUADRO A.

Numero dello esperimento	Carico rimorchiato P	Numerazione dei diagrammi	Velocità corrispondente V	Numeri di giri al 1′	Sforzo utile al gancio di trazione Fu	Potenza utile al gancio di trazione Nu	Pressione in caldaia *Pc*	Grado di apertura del regolatore	Introduzione in % della corsa	Pressione nella camera di distribuzione	Temperatura effettiva del vapore surriscaldato all'ammissione	Vuoto in camera a fumo	Pressione media del diagramma	Potenza indicata totale nei cilindri Ni	Rapporto $\frac{Ni}{Nu}$ *m*	Sforzo di trazione indicato totale Fi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	tonn.	n.	km/ora	n.	kg.	HP	kg/cm²	—	%	kg/cm²	0°	m/m	kg/cm²	HP	—	kg.
						Locomotiva 785015										
						Treno 7317 da Bologna (P. Ravone) a Bagni della Porretta del 28 luglio 1917. — Tempo sereno, calmo, asciutto.										
889	451	1	56,5	220,0	3750	785	12,0	$^2/_3$	45	10,5	220	105	3,93	1210	1,54	5780
»	»	2	50,2	195,5	4660	866	»	»	»	»	»	»	4,02	1100	1,27	5920
»	»	3	47,5	185,1	4860	853	»	»	»	»	225	»	4,12	1070	1,26	6120
»	»	4	46,5	181,3	4860	837	»	»	»	»	»	»	4,12	1045	1,25	6080
»	»	5	32,5	126,5	5410	650	»	»	48	10,0	220	100	4,54	805	1,24	6710
»	»	6	32,5	126.5	5410	650	»	»	»	»	»	120	4,60	815	1,25	6760
»	»	7	29,8	116,0	6200	684	»	»	»	»	»	130	5,19	845	1,24	7700
»	»	8	40,5	157,8	5100	765	»	»	45	10,5	»	100	4,20	930	1,22	6220
»	»	9	51,0	198,6	4500	850	»	»	»	»	»	»	3,93	1095	1,29	5800
»	»	10	52,0	202,5	4700	905	»	»	»	»	230	110	3,94	1120	1,24	5830
»	»	11	43,3	168,7	4740	760	11,5	»	»	10,0	»	100	4,04	955	1,26	5980
»	»	12	45,0	175,4	4225	705	»	»	»	»	»	»	3,70	910	1,29	5460
»	»	13	45,0	175,4	4225	705	»	»	»	»	»	»	3,52	865	1,23	5210
»	»	14	45,0	175,4	4150	691	»	»	»	»	»	»	3,63	892	1,29	5360
»	»	15	43,0	167,6	4265	680	»	»	»	»	»	»	3,68	865	1,28	5460
»	»	16	42,0	163,7	4740	737	»	»	»	»	»	»	3,93	903	1,23	5840
»	»	17	45,8	178,5	3950	670	»	»	»	»	»	»	3,74	936	1,40	5540
»	»	18	44,0	171,5	4500	732	»	»	»	»	»	105	4,02	965	1,32	5940
»	»	19	37,5	146,0	5770	800	12,0	»	50	»	240	115	4,84	990	1,24	7150
»	»	21	42,0	163.7	5410	841	»	»	»	»	»	120	4,59	1050	1,25	6760
»	»	23	47,0	183,0	5215	907	11,5	$^3/_4$	48	»	260	»	4,67	1200	1,33	6950
»	»	25	49,0	191,0	5290	960	12,0	»	»	10,5	»	115	4,45	1190	1,24	6560
»	»	26	51,5	200,3	5055	965	»	»	»	»	»	»	4,22	1190	1,24	6280
»	»	27	51,5	200,3	4940	943	»	»	»	»	»	»	4,17	1170	1,25	6180
»	»	28	51,5	200,3	5055	965	»	»	»	»	250	»	4,25	1190	1,24	6280
»	»	29	50,0	194,5	5095	943	»	»	»	»	»	»	4,30	1170	1,24	6320

Digitized by Google

Segue **QUADRO A.**

Numero dello esperimento	Carico rimorchiato P	Numerazione dei diagrammi	Velocità corrispondente V	Numeri di giri al 1′	Sforzo utile al gancio di trazione Fu	Potenza utile al gancio di trazione Nu	Pressione in caldaia *Pc*	Grado di apertura del regolatore	Introduzione in % della corsa	Pressione nella camera di distribuzione	Temperatura effettiva del vapore surriscaldato all'ammissione	Vuoto in camera a fumo	Pressione media del diagramma	Potenza indicata totale nei cilindri Ni	Rapporto $\frac{Ni}{Nu}$ m	Sforzo di trazione indicato totale Fi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	tonn.	n.	km/ora	n.	kg.	HP	kg/cm²	—	%	kg/cm²	0°	m/m	kg/cm²	HP	—	kg.
						Locomotiva 735015										
						Treno 7317 da Bologna (P. Ravone) a Bagni della Porretta del 29 luglio 1917. — Tempo sereno, calmo, asciutto.										
890	451	1	49,0	191,0	4500	816	11,5	1/2	45	10,5	250	110	3,92	1050	1,29	5810
»	»	2	46,6	181,5	4780	825	»	»	»	»	»	125	4,14	1050	1,27	6050
»	»	3	45,0	175,4	5000	835	»	»	»	»	»	»	4,35	1070	1,28	6400
»	»	5	35,0	131,5	5300	688	12,0	3/4	»	11,0	»	110	4,61	880	1,28	6790
»	»	7	50,5	196,8	4340	812	11,0	1/2	»	10,0	255	80	3,64	1000	1,23	5340
»	»	8	53,0	207,0	4260	835	»	2/3	»	9,8	»	115	3,67	1090	1,31	5580
»	»	9	36,0	140,1	4850	647	11,5	»	42	10,5	260	110	4,12	884	1,25	6320
»	»	10	37,6	146,5	4750	662	»	»	»	»	»	90	4,12	846	1,28	6080
»	»	11	41,0	159,5	5010	760	»	»	»	»	»	»	4,16	930	1,23	6170
»	»	12	44,5	173,5	4540	750	»	»	»	»	»	110	3,91	950	1,27	5770
»	»	13	43,5	169,5	4740	765	»	»	»	»	»	100	3,98	946	1,24	5880
»	»	14	37,5	146,0	5500	765	»	»	»	»	»	»	4,23	866	1,18	6500
»	»	15	38,5	150,1	4770	680	»	»	44	»	»	95	4,30	905	1,33	6350
»	»	17	40,0	156,0	5650	837	»	»	47	»	265	110	4,66	1020	1,22	6900
»	»	18	42,5	165,5	5250	825	»	»	»	»	»	»	4,51	1045	1,27	6670
»	»	20	40,5	157,8	5250	785	»	»	49	9,9	»	125	4,66	1030	1,31	6880
»	»	21	39,2	153,0	5880	855	»	»	»	9,8	»	130	5,03	1080	1,26	7410
»	»	23	45,0	175,4	5330	880	»	»	»	»	270	125	4,41	1082	1,23	6560
»	»	24	46,6	181,5	5170	893	»	»	»	»	»	»	4,30	1090	1,23	6360
»	»	25	47,0	183,0	4970	865	»	»	»	»	»	130	4,15	1062	1,23	6120

Digitized by Google

Segue **QUADRO A.**

Numero dello esperimento	Carico rimorchiato P	Numerazione dei diagrammi	Velocità corrispondente V	Numeri di giri al 1′	Sforzo utile al gancio di trazione Fu	Potenza utile al gancio di trazione Nu	Pressione in caldaia *Pc*	Grado di apertura del regolatore	Introduzione in % della corsa	Pressione nella camera di distribuzione	Temperatura effettiva del vapore surriscaldato all'ammissione	Vuoto in camera a fumo	Pressione media del diagramma	Potenza indicata totale nei cilindri Ni	Rapporto $\frac{Ni}{Nu}$ *m*	Sforzo di trazione indicato totale Fi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	tonn.	n	km/ora	n.	kg.	HP	kg/cm²	—	%	km/cm²	0o	m/m	kg/cm²	HP	—	kg.
						Locomotiva 735015										
						Treno 21 da Bologna a Bagni della Porretta. — Tempo sereno, calmo, asciutto.										
886	317	1	73,0	285,0	1975	533	12,0	2/3	30	11,0	250	70	2,54	1012	1,90	3750
»	»	2	65,0	253,5	2725	655	11,5	»	40	10,0	255	»	2,76	980	1,50	4060
»	»	3	60,0	234,0	3000	666	»	»	»	10,3	»	75	2,92	955	1,44	4300
»	»	4	57,0	222,3	3080	650	»	»	»	»	»	»	3,13	975	1,50	4620
»	»	5	52,0	203,0	2800	540	12,0	»	35	10,7	250	85	2,89	820	1,52	4250
»	»	6	54,5	212,5	2960	598	»	»	»	»	»	»	2,94	876	1,47	4340
»	»	7	56,0	218,3	2600	540	»	»	»	»	255	»	2,76	845	1,57	4070
»	»	8	54,5	212,5	2600	525	»	»	»	»	»	»	2,70	805	1,53	3980
»	»	9	53,0	206,7	2840	567	»	»	»	»	»	»	2,82	815	1,44	4080
»	»	10	50,7	197,5	2800	526	»	»	»	»	»	»	2,82	780	1,49	4150
»	»	11	52,0	203,0	2370	466	»	»	»	»	»	»	2,64	750	1,61	3820
»	»	12	34,5	134,5	5450	696	11,5	»	50	10,0	250	90	5,05	951	1,37	7450
»	»	13	46,0	179,3	4620	787	»	»	»	»	»	95	4,50	1130	1,44	6650
»	»	14	46,5	181,3	4740	816	»	»	»	»	»	100	4,48	1138	1,40	6620
»	»	15	54,0	210,5	4030	807	»	»	45	»	260	»	3,82	1137	1,40	5650
»	»	16	55,0	214,5	4030	820	»	»	»	»	»	»	3,81	1143	1,40	5630
»	»	17	56,0	218,3	3790	785	»	3/4	»	11,0	»	»	3,75	1146	1,46	5540
»	»	18	56,5	220,0	3870	810	»	»	»	»	»	»	3,66	1130	1,40	5400
»	»	19	59,0	230,0	3400	743	»	»	»	»	»	»	3,29	1060	1,43	4850
»	»	20	59,0	230,0	3240	708	»	»	»	»	»	»	3,13	1010	1,43	4640

Digitized by Google

Segue QUADRO A.

Numero dello esperimento	Carico rimorchiato P	Numerazione dei diagrammi	Velocità corrispondente V	Numeri di giri al 1′	Sforzo utile al gancio di trazione Fu	Potenza utile al gancio di trazione Nu	Pressione in caldaia Pe	Grado di apertura del regolatore	Introduzione in % della corsa	Pressione nella camera di distribuzione	Temperatura effettiva del vapore surriscaldato all'ammissione	Vuoto in camera a fumo	Pressione media del diagramma	Potenza indicata totale nei cilindri Ni	Rapporto $\frac{Ni}{Nu}$ m	Sforzo di trazione indicato totale Fi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	tonn.	n.	km/ora	n.	kg.	HP	kg/cm²	—	%	k3/cm²	0°	m/m	kg/cm²	HP	—	kg.
					Locomotiva 74172											
					Treno 7317 da Bologna (P. Ravone) a Bagni della Porretta del 6 agosto 1917. — Tempo nuvolo, pioggia, vento.											
896	451	1	42,0	164,5	4810	749	11,8	2/3	32	10,3	275	130	4,13	955	1,28	6160
»	»	2	40,0	156,8	4980	738	12,0	»	»	10,5	»	»	4,35	958	1,30	6470
»	»	3	39,5	154,8	5160	754	»	»	»	»	280	»	4,43	963	1,28	6600
»	»	4	39,0	153,0	5050	730	»	»	35	»	285	»	4,37	938	1,29	6520
»	»	5	42,0	164,5	4940	770	»	»	»	10,0	300	»	4,03	932	1,21	5980
»	»	6	44,7	175,2	4380	725	»	1/2	»	9,7	»	»	3,70	912	1,26	5520
»	»	7	44,7	175,2	4460	740	»	»	»	»	310	»	3,81	938	1,27	5660
»	»	9	48,3	189,3	4350	778	»	»	»	9,0	»	140	3,77	1000	1,29	5610
»	»	10	47,2	185,0	4460	780	»	»	»	»	»	145	3,77	980	1,26	5620
»	»	11	44,5	174,5	4740	780	11,5	2/3	»	9,5	320	»	4,01	984	1,26	5980
»	»	12	43,5	170,5	4740	764	»	»	»	»	»	»	4,16	1000	1,31	6210
»	»	13	42,5	166,5	4970	780	»	»	»	»	»	»	4,14	970	1,25	6220
»	»	14	45,5	178,3	4540	768	»	»	»	»	»	»	3,99	1000	1,31	5950
»	»	15	43,5	170,5	4810	778	»	»	»	»	»	»	4,05	970	1,25	6000
»	»	16	39,0	153,0	5330	770	»	»	»	»	290	»	4,40	945	1,23	6560
»	»	17	43,0	168,5	5050	805	»	»	»	»	»	»	4,19	990	1,23	6210
»	»	18	43,5	170,5	4950	795	»	»	»	»	»	»	4,14	990	1,25	6180
»	»	19	43,5	170,5	5050	811	»	3/4	»	9,7	»	»	4,14	990	1,22	6160
»	»	20	43,0	168,5	4900	780	»	»	»	9,5	»	»	4,15	983	1,26	6180
»	»	21	42,8	167,7	5020	796	»	»	»	»	»	»	4,26	1000	1,26	6330

Digitized by Google

Segue QUADRO A.

Numero dello esperimento	Carico rimorchiato P	Numerazione dei diagrammi	Velocità corrispondente V	Numeri di giri al 1'	Sforzo utile al gancio di trazione Fu	Potenza utile al gancio di trazione Nu	Pressione in caldaia *Pc*	Grado di apertura del regolatore	Introduzione in % della corsa	Pressione nella camera di distribuzione	Temperatura effettiva del vapore surriscaldato all'ammissione	Vuoto in camera a fumo	Pressione media del diagramma	Potenza indicata totale nei cilindri Ni	Rapporto $\frac{Ni}{Nu}$ *m*	Sforzo di trazione indicato totale Fi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	tonn.	n.	km/ora	n.	kg.	HP	kg/cm²	—	%	kg/cm²	0°	m.m	kg/cm²	HP	—	kg.
	Locomotiva 74172															
	Treno 7317 da Bologna (P. Ravone) a Bagni della Porretta del 7 agosto 1917. — Tempo nuvolo, calmo, asciutto.															
897	445	1	44,5	174,3	3950	651	11,5	1/2	35	8,5	295	130	3,37	825	1,27	5020
»	»	2	41,0	160,6	4380	665	»	»	»	»	»	»	3,66	825	1,24	5440
»	»	3	39,0	153,0	5210	753	12,0	2/3	»	10,2	305	»	4,46	955	1,27	6620
»	»	4	37,5	147,0	5330	742	»	»	»	»	310	»	4,46	920	1,24	6610
»	»	5	63,5	249,0	3160	740	»	1/3	20	10,8	315	120	2,90	1001	1,35	4270
»	»	7	43,0	168,5	5490	871	»	2/3	35	9,8	270	150	4,49	1065	1,23	6760
»	»	8	47,5	186,2	4970	871	»	»	»	10,0	»	»	4,17	1090	1,25	6220
»	»	9	49,0	192,0	4740	862	»	»	»	»	290	160	3,97	1070	1,25	5930
»	»	10	49,0	192,0	4740	862	»	»	»	9,5	»	»	3,98	1070	1,25	5930
»	»	11	45,5	178,3	5020	846	»	»	»	10,0	300	»	4,20	1050	1,24	6220
»	»	12	52,0	204,0	4470	860	»	»	»	9,8	310	»	4,03	1150	1,34	6000
»	»	13	51,5	202,0	4900	937	»	»	»	10,0	»	»	4,12	1170	1,25	6130
»	»	15	48,5	190,0	5330	958	»	»	»	»	335	»	4,44	1185	1,24	6610
»	»	16	51,5	202,0	4900	935	»	»	»	»	320	»	4,25	1200	1,28	6270
»	»	17	48,7	191,0	5450	982	»	»	»	»	»	»	4,42	1185	1,21	6600
»	»	18	43,5	171,0	5850	942	»	3/4	»	10,2	335	»	4,76	1140	1,22	7150
»	»	19	48,0	188,0	5520	982	»	»	»	»	»	»	4,50	1190	1,22	6740
»	»	20	51,0	200,0	5070	956	»	»	»	10,0	»	»	4,26	1195	1,25	6340

Digitized by Google

Segue **QUADRO A.**

Numero dello esperimento	Carico rimorchiato P	Numerazione dei diagrammi	Velocità corrispondente V	Numeri di giri al 1′	Sforzo utile al gancio di trazione Fu	Potenza utile al gancio di trazione Nu	Pressione in caldaia Pe	Grado di apertura del regolatore	Introduzione in % della corsa	Pressione nella camera di distribuzione	Temperatura effettiva del vapore surriscaldato all'ammissione	Vuoto in camera a fumo	Pressione media del diagramma	Potenza indicata totale nei cilindri Ni	Rapporto $\frac{Ni}{Nu}$ m	Sforzo di trazione indicato totale Fi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	tonn.	n.	km/ora	n.	kg.	HP	kg/cm²	—	%	kg/cm²	0°	m/m	kg cm²	HP	—	kg.
						Locomotiva 74172										
						Treno 7317 da Bologna (P. Ravone) a Bagni della Porretta dell'8 agosto 1917. — Tempo sereno, calmo, asciutto.										
898	445	1	50,0	196,0	4620	855	12,0	2/3	35	10,0	320	150	3,93	1080	1,27	5860
»	»	2	48,5	190,0	4820	865	»	»	»	»	325	»	4,14	1100	1,27	6120
»	»	3	46,5	182,0	4970	856	»	»	»	»	»	»	4,14	1000	1,24	6160
»	»	4	45,5	178,3	4940	831	»	»	»	»	»	»	4,16	1040	1,25	6180
»	»	5	38,5	151,0	4810	685	»	1/2	»	9,8	300	130	3,99	845	1,24	5960
»	»	6	42,0	164,5	4540	707	»	»	»	»	295	»	3,91	905	1,28	5820
»	»	7	45,5	178,3	4620	778	11,5	2/3	»	10,0	»	»	4,00	1000	1,29	5960
»	»	8	48,0	188,0	4650	826	»	»	»	»	»	150	3,96	1045	1,27	5910
»	»	9	48,2	188,8	4580	818	»	1/2	»	9,5	»	»	3,87	1026	1,26	5780
»	»	10	52,3	205,0	4140	803	»	»	»	»	310	160	3,84	1110	1,38	5720
»	»	11	50,0	196,0	4740	878	»	»	»	»	»	»	4,00	1100	1,26	5970
»	»	13	45,0	176,2	5170	860	»	2/3	»	10,5	320	150	4,30	1063	1,24	6420
»	»	14	47,5	186,2	4540	800	»	»	»	10,0	310	160	4,09	1070	1,34	6080
»	»	15	46,0	180,2	4930	840	»	»	»	»	»	»	4,10	1036	1,24	6120
»	»	16	44,1	173,0	5490	897	12,0	»	»	10,4	345	145	4,54	1100	1,23	6750
»	»	17	44,8	175,5	5060	840	»	»	»	»	»	»	4,35	1070	1,28	6480
»	»	19	44,5	174,5	5330	880	»	»	»	10,3	»	»	4,31	1053	1,20	6400
»	»	20	46,5	182,3	5170	890	11,5	»	»	10,0	»	»	4,15	1062	1,20	6200
»	»	21	47,7	187,0	5010	885	»	»	»	»	»	»	4,03	1060	1,20	6010

Digitized by Google

Segue QUADRO A.

Numero dello esperimento	Carico rimorchiato P	Numerazione dei diagrammi	Velocità corrispondente V	Numeri di giri al 1′	Sforzo utile al gancio di trazione Fu	Potenza utile al gancio di trazione Nu	Pressione in caldaia *Pc*	Grado di apertura del regolatore	Introduzione in % della corsa	Pressione nella camera di distribuzione	Temperatura effettiva del vapore surriscaldato all'ammissione	Vuoto in camera a fumo	Pressione media de diagramma	Potenza indicata totale nei cilindri Ni	Rapporto $\frac{Ni}{Nu}$ *m*	Sforzo di trazione indicato totale Fi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	tonn.	n.	km/ora	n.	kg.	HP	kg/cm²	—	%	kg/cm²	0°	m/m	kg/cm²	HP	—	kg.
Locomotiva 74172																
Treno 21 da Bologna a Bagni della Porretta del 13 agosto 1917. — Tempo sereno, calmo, asciutto.																
899	325	2	76,0	298,0	2020	568	12,0	1/2	25	8,5	310	140	2,19	915	1,61	3250
»	»	3	68,5	269,0	2570	652	»	»	30	9,3	300	160	2,87	1080	1,66	4270
»	»	4	65,0	255,0	2920	702	»	»	»	»	290	»	2,88	1030	1,47	4300
»	»	5	61,8	242,0	3080	705	»	»	»	»	»	»	3,01	1022	1,45	4470
»	»	6	60,4	237,0	2760	620	11,5	»	»	9,2	300	140	2,52	1170	1,89	5220
»	»	7	61,3	240,0	2680	608	»	»	»	»	»	»	2,62	885	1,46	3910
»	»	8	62,5	245,0	3200	740	»	»	»	9,4	310	160	3,05	1050	1,42	4550
»	»	9	62,5	245,0	3200	740	»	»	»	»	320	»	3,01	1035	1,40	4480
»	»	10	62,0	243,0	3240	745	»	»	»	»	»	150	3,08	1050	1,41	4570
»	»	11	65,0	255,0	2880	692	»	»	»	»	325	160	2,89	1032	1,49	4290
»	»	12	63,0	247,0	3200	746	»	»	»	»	»	»	3,01	1042	1,40	4480
»	»	13	52,7	207,0	3710	725	»	2/3	»	10,0	315	140	3,54	1025	1,42	5270
»	»	14	54,0	211,5	3790	758	»	»	»	»	»	150	3,44	1022	1,35	5120
»	»	15	53,5	210,0	3550	704	»	»	»	9,6	320	»	3,55	1042	1,48	5260
»	»	16	53,0	208,0	3870	758	»	»	»	»	345	»	3,62	1055	1,39	5400
»	»	17	56,0	219,3	3670	760	»	»	»	»	»	»	3,53	1090	1,44	5300
»	»	18	58,1	227,6	3550	764	»	»	»	»	»	»	3,32	1062	1,39	4940
»	»	19	58,6	229,5	3480	756	»	»	»	»	320	»	3,24	1044	1,39	4840
»	»	20	57,5	225,0	3870	824	»	»	»	»	»	»	3,42	1082	1,31	5070

Segue QUADRO B (fuori testo).

Digitized by Google

Numero e data dell'esperimento	PERCORSI parziali e totali considerati agli effetti delle misure	Lunghezza reale del percorso L_r (km.)	Lunghezza virtuale del percorso L_v (km.-virt.)	Carico rimorchiato P (t.)	Tempo impiegato dedotte le soste T (secondi)	Velocità media utile di marcia V (km.-ora)	Velocità media di piena corsa (dedotti avviamenti e rallentam. per fermate) V_c (km.-ora)	Lavoro complessivo al gancio di trazione del tender A (kg.-metri)	Sforzo di trazione medio al gancio di trazione F_u (kg.)	Potenza media al gancio di trazione N_u (HP)	DATI RELATIVI AL PERCORSO EFFETTUATO A REGOLATORE APERTO: Lunghezza percorsa L (km.)	Durata pel percorso corrispondente T (secondi)	Velocità media corrispondente V (km.-ora)	Sforzo di trazione medio corrispondente F_u (kg.)	Potenza media al gancio di trazione N_u (HP)	Rapporto medio fra la potenza indicata e quella al gancio m	Potenza indicata media approssimativa N_i (HP)	Potenza media effettiva al cerchione compresa la resistenza dell'aria N_e (HP)	Potenza assorbita dalle resistenze passive del meccanismo $N_i - N_e$ (HP)	Rapporto $\frac{N_i - N_e}{N_e}$ μ	Potenza indicata media approssimativa nel percorso totale N_i (HP)	Lavoro della locomotiva in tonn.-km. virtuali rimorchiate Σ (tonn. km-virt.)	Lavoro della locomotiva in tonn.-km. virtuali inclusa locomotiva e tender Σ' (tonn. km-virt.)	ACQUA CONSUMATA: in totale dedotti i disperdimenti A (litri)	per chilometro reale a_r (litri)	per chilometro virtuale a_v (litri)	per HP ora al gancio di trazione a_u (litri)	per HP ora indicato a_i (litri)	per ora di marcia a_t (litri)	per m² di superficie riscaldata e per ora a_s (litri)	per tonn.-km. virtuale rimorchiata a_σ (litri)	per tonn.-km. virtuale inclusa locomotiva e tender a_σ' (litri)	CARBONE CONSUMATO: in totale dedotti gli accendimenti e stazionamenti C (kg.)	per chilometro reale c_r (kg.)	per chilometro virtuale c_v (kg.)	per HP ora al gancio di trazione c_u (kg.)	per HP ora indicato c_i (kg.)	per ora di marcia c_t (kg.)	per m² di superficie di griglia e per ora c_g (kg.)	per tonn.-km. virtuale rimorchiata c_σ (kg.)	per tonn.-km. virtuale inclusa locomotiva e tender c_σ' (kg.)	Coefficiente di vaporizzazione $\frac{A}{C}$	Numero degli avviamenti	CONDIZIONI ATMOSFERICHE e osservazioni generiche sull'esperimento
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Segue **Locomotiva 735015** (con camera a fumo sgombra e diametro di scappamento mm. 133,4) — **Treno 21** (direttissimo)																																											
875 22-VI-917	Bologna-Bagni della Porretta . .	58,4	126	345	4970″	42,3	42,6	176.688.000	3030	475	54,4	4590″	42,6	3250	512	—	—	679	—	—	—	43.470	61.650	9.800	168,0	77,8	15,0	—	7100	46,4	0,225	0,159	1380	24,7	10,9	2,10	—	1000	357	0,0318	0,0224	7,10	4	Sereno, vento leggiero, asciutto. Fermate intermedie d'orario . . 3; Id. anormali . . . . . 1; Rallentamenti prescritti . . . . 2; Minuti ricuperati in corsa al netto dei perduti . . . . . —
876 23-VI-917	Bologna-Bagni della Porretta. . .	58,4	126	323	4000″	52,5	54,0	157.874.000	2700	525	51,9	3530″	61,5	3040	692	1,57	1085	952	133	0,140	782	40.700	58.880	9.000	154,0	71,5	15,3	10,30	8100	53,0	0,221	0,153	1250	21,4	9,9	2,14	1,44	1125	400	0,0307	0,0210	7,20	2	Sereno, calmo, asciutto. Fermate intermedie d'orario . . 3; Id. anormali . . . . . —; Rallentamenti prescritti . . . 2; Minuti ricuperati in corsa al netto dei perduti . . . . . 12′,20″
879 27-VI-917	Bologna-Bagni della Porretta. . .	58,4	126	323	3840″	54,5	58,4	160.408.000	2750	555	53,4	3460″	55,5	3000	617	1,52	938	846	92	0,109	842	40.700	58.880	8.550	146,0	68,0	14,4	9,50	8000	52,4	0,210	0,145	1250	21,4	9,9	2,11	1,39	1170	418	0,0307	0,0213	6,85	4	Sereno, calmo, asciutto. Fermate intermedie d'orario . . 3; Id. anormali . . . . . 1; Rallentamenti prescritti . . . . 2; Minuti ricuperati in corsa al netto dei perduti. . . . . 18′; Carbone assai minuto.
886 25-VII-917	Bologna-Bagni della Porretta . .	58,4	126	317	4030″	52,1	54,2	165.236.000	2830	545	54,2	3640″	53,5	3040	602	1,51	910	823	87	0,105	823	39.940	57.390	8.300	142,0	65,8	15,4	8,99	7400	48,4	0,208	0,145	1200	20,5	9,5	1,96	1,30	1070	374	0,0300	0,0209	6,92	5	Sereno, calmo, asciutto. Fermate intermedie d'orario . . 3; Id. anormali . . . . . 2; Rallentamenti prescritti . . . . 2; Minuti ricuperati in corsa al netto dei perduti . . . . . 18′; Carbone assai minuto.
887 26-VII-917	Bologna-Bagni della Porretta. . .	58,4	126	362	4400″	47,8	49,2	175.052.000	3000	530	54,3	4040″	48,3	3220	575	1,44	828	757	71	0,094	764	45.610	63.060	9.000	154,0	71,4	13,9	9,65	7370	48,2	0,197	0,143	1320	22,6	10,5	2,04	1,41	1080	378	0,0290	0,0210	6,83	3	Nuvolo, vento, asciutto. Fermate intermedie d'orario . . 3; Id. anormali . . . . . —; Rallentamenti prescritti . . . . 2; Minuti ricuperati in corsa al netto dei perduti . . . . . 6′; Carbone assai minuto.
Locomotiva 74172 (con diametro di scappamento mm. 151) — **Treno 7317** (merci)																																											
896 6-VII-917	Bologna (Parco Ravone)-Vergato .	36,7	70	451	3620″	36,5	40,0	131.698.000	3580	485	32,9	3150″	37,6	4000	557	1,25	696	675	21	0,031	607	31.570	41.365	6.300	171,5	90,0	12,9	10,35	6280	41,0	0,199	0,152	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Pioggia leggiera, vento. Fermate intermedie d'orario . . 5; Id. anormali . . . . . —; Rallentamenti prescritti . . . . 2; Minuti ricuperati in corsa al netto dei perduti . . . . . 14′
	Vergato-Bagni della Porretta. . .	20,1	54	»	1900″	38,1	39,1	96.524.000	4800	678	20,1	1900″	38,1	4800	678	1,26	852	820	32	0,039	848	24.355	31.290	4.600	228,8	85,2	12,8	10,27	8710	56,9	0,189	0,147	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	Bologna (Parco Ravone)-B. Porretta	56,8	124	»	5520″	37,0	38,8	228.222.000	4010	550	53,0	5050″	37,8	4300	600	1,25	750	726	24	0,033	688	55.925	72.655	10.900	192,0	87,9	12,9	10,33	7110	46,4	0,195	0,150	1400	24,6	11,3	1,66	1,33	915	327	0,0250	0,0193	7,80	5	
897 7-VIII-917	Bologna (Parco Ravone)-Vergato .	36,7	70	445	3450″	38,3	41,4	131.698.000	3590	510	32,7	3000″	39,3	4020	585	1,26	735	713	22	0,031	638	31.150	40.945	6.500	177,0	92,9	13,3	10,62	6780	44,3	0,209	0,159	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Nuvolo, calmo, asciutto. Fermate intermedie d'orario . . 5; Id. anormali . . . . . —; Rallentamenti prescritti . . . . 2; Minuti ricuperati in corsa al netto dei perduti . . . . . 20′
	Vergato-Bagni della Porretta. . .	20,1	54	»	1710″	42,4	43,2	99.329.000	4950	775	19,8	1680″	42,5	5010	790	1,27	1003	962	41	0,043	985	24.030	30.965	4.700	233,5	87,1	12,8	10,10	9950	65,0	0,195	0,152	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	Bologna (Parco Ravone)-B. Porretta	56,8	124	»	5160″	39,7	42,2	231.027.000	4070	600	52,5	4680″	40,5	4400	660	1,26	832	794	38	0,048	757	55.580	71.910	11.200	197,1	90,3	13,0	10,32	7820	51,0	0,201	0,156	1400	24,6	11,3	1,63	1,29	977	349	0,0252	0,0195	8,00	4	
898 8-VIII-918	Bologna (Parco Ravone)-Vergato .	36,7	70	445	3360″	39,3	45,5	129.887.500	3530	515	32,2	2760″	42,0	4030	627	1,27	793	767	26	0,034	652	31.150	40.945	6.950	189,2	99,3	14,5	11,42	7450	48,6	0,223	0,170	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Sereno, calmo, asciutto. Fermate intermedie d'orario . . 5; Id. anormali . . . . . —; Rallentamenti prescritti . . . . 2; Minuti ricuperati in corsa al netto dei perduti . . . . . 20′
	Vergato-Bagni della Porretta. . .	20,1	54	»	1790″	40,5	42,3	95.880.500	4760	715	19,8	1750″	40,6	4840	725	1,26	913	882	31	0,035	905	24.030	30.965	4.450	221,1	82,5	12,5	9,90	8950	58,5	0,185	0,143	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	Bologna (Parco Ravone)-B. Porretta	56,8	124	»	5150″	39,7	43,5	225.768.000	3800	560	52,0	4510″	41,5	4350	670	1,26	849	816	33	0,040	710	55.580	71.910	11.400	201,0	91,9	14,2	11,23	8000	52,1	0,205	0,158	1470	25,9	11,8	1,84	1,45	1030	368	0,0265	0,0204	7,75	5	
Treno 21 (direttissimo)																																											
899 13-VIII-917	Bologna-Bagni della Porretta. . .	58,4	126	325	4350″	48,3	54,7	175.870.000	3000	537	54,1	3980″	49,0	3240	590	1,39	820	770	50	0,065	747	40.950	58.400	9.550	163,5	77,0	14,7	10,57	7900	51,6	0,233	0,163	1470	21,7	10,0	1,96	1,41	1050	375	0,0310	0,0221	7,51	6	Sereno, calmo, asciutto. Fermate intermedie d'orario . . 3; Id. anormali . . . . . 3; Rallentamenti prescritti . . . . 2; Minuti ricuperati in corsa al netto dei perduti . . . . . 6′,30″

N. B. - La percorrenza netta di orario del treno **7317** (fermate escluse) era di minuti 102; quella del treno **21** (fermate escluse), di minuti 74.

Digitized by Google

Dati di lavoro e consumi d'acqua e combustibile relativi agli esperimenti con le locomotive 735015 e 74172 a vapore surriscaldato

Numero e data dell'esperimento	PERCORSI parziali e totali considerati agli effetti delle misure	Lunghezza reale del percorso	Lunghezza virtuale del percorso	Carico rimorchiato	Tempo impiegato dedotte le soste	Velocità media utile di marcia	Velocità media di piena corsa (dedotti avviamenti e rallentam. per fermate)	Lavoro complessivo al gancio di trazione del tender	Sforzo di trazione medio al gancio di trazione	Potenza media al gancio di trazione	DATI RELATIVI AL PERCORSO EFFETTUATO A REGOLATORE APERTO: Lunghezza percorsa	Durata pel percorso corrispondente	Velocità media corrispondente	Sforzo di trazione medio corrispondente	Potenza media al gancio di trazione	Rapporto medio fra la potenza indicata e quella al gancio	Potenza indicata media approssimativa	Potenza media effettiva al cerchione compresa la resistenza dell'aria	Potenza assorbita dalle resistenze passive del meccanismo	Rapporto $\frac{N_i - N_e}{N_e}$	Potenza indicata media approssimativa nel percorso totale	Lavoro della locomotiva in tonn.-km. virtuali rimorchiate	Lavoro della locomotiva in tonn.-km. virtuali inclusa locomotiva e tender	ACQUA CONSUMATA: in totale dedotti i disperdimenti	per chilometro reale	per chilometro virtuale	per HP ora al gancio di trazione	per HP ora indicato	per ora di marcia	per m² di superficie riscaldata e per ora	per tonn.-km. virtuale rimorchiata	per tonn.-km. virtuale inclusa locomotiva e tender	CARBONE CONSUMATO: in totale dedotti gli accendimenti e stazionamenti	per chilometro reale	per chilometro virtuale	per HP ora al gancio di trazione	per HP ora indicato	per ora di marcia	per m² di superficie di griglia e per ora	per tonn.-km. virtuale rimorchiata	per tonn.-km. virtuale inclusa locomotiva e tender	Coefficiente di vaporizzazione $\frac{A}{C}$	Numero degli avviamenti	CONDIZIONI ATMOSFERICHE e osservazioni generiche sull'esperimento
		Lr	Lv	P	T	V	Vc	Λ	Fu	Nu	L	T	V	Fu	Nu	m	Ni	Ne	Ni-Ne	μ	Ni	Σ	Σ'	A	ar	av	au	ai	at	as	aσ	aσ'	C	cr	cv	cu	ci	ct	cg	cσ	cσ'	C			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	
		km.	km.-virt.	t.	secondi	km.-ora	km.-ora	kg.-metri	kg.	HP	km.	secondi	km.-ora	kg.	HP		HP	HP	HP		HP	tonn. km-virt.	tonn. km-virt.	litri	litri	litri	litri	litri	litri	litri	litri	litri	kg.	kg.	kg.	kg.	kg.	kg.	kg.	kg.	kg.				
Locomotiva 735015 (con camera a fumo di tipo americano e diametro di scappamento mm. 127)																																															
Treno 7317 (merci)																																															
892 1-VIII-917	Bologna (Parco Ravone)-Vergato	36,7	70	452	3770″	35,1	41,0	137.424.000	3750	487	32,3	3180″	36,5	4260	586	1,27	745	726	19	0,026	620	31.640	41.665	7.150	194,5	102,0	14,0	9,41	6830	44,6	0,226	0,171	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Umido, calmo.
	Vergato-Bagni della Porretta	20,1	54	»	2130″	34,0	34,8	101.666.000	5050	635	19,8	2060″	34,6	5120	656	1,27	832	812	20	0,024	807	24.405	31.520	5.150	256,0	95,3	13,7	10,77	8700	56,8	0,211	0,164	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Fermate intermedie d'orario . . 5 Id. anormali 2
	Bologna (Parco Ravone)-B. Porretta	56,8	124	»	5900″	34,7	38,2	239.090.000	4200	540	52,1	5240″	35,8	4600	610	1,27	775	756	19	0,025	688	56.045	73.185	12.300	217,0	97,6	13,9	10,91	7510	49,0	0,220	0,168	1600	28,2	12,9	1,81	1,42	980	342	0,0286	0,0219	7,70	7	Rallentamenti prescritti . . . . 3 Minuti ricuperati in corsa al netto dei perduti . . . . . 14′
893 2-VIII-917	Bologna (Parco Ravone)-Vergato	36,7	70	450	3470″	38,1	43,8	138.476.000	3780	534	33,0	3060″	38,8	4200	605	1,28	775	759	25	0,033	684	31.500	41.525	7.750	211,0	110,0	15,1	11,76	8050	52,6	0,246	0,186	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Sereno, calmo, asciutto. Fermate intermedie d'orario . . 5
	Vergato-Bagni della Porretta	20,1	54	»	2010″	36,0	37,8	102.016.000	5100	680	19,9	1980″	36,2	5130	688	1,27	874	850	24	0,028	865	24.300	31.415	4.550	226,0	84,5	12,0	9,42	8150	53,3	0,187	0,145	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Id. anormali . . . . . — Rallentamenti prescritti 3
	Bologna (Parco Ravone)-B. Porretta	56,8	124	»	5480″	37,3	39,8	240.492.000	4220	583	52,9	5040″	37,8	4550	637	1,27	812	789	33	0,042	744	55.800	72.940	12.300	217,0	97,6	13,9	10,89	8100	53,0	0,220	0,168	1550	27,3	12,5	1,75	1,36	1015	355	0,0278	0,0213	7,95	4	Minuti ricuperati in corsa al netto dei perduti . . . . . 12′
Treno 21 (direttissimo)																																															
883 1-VII-917	Bologna-Bagni della Porretta	58,4	126	326	4140″	50,8	57,6	172.598.000	2960	555	54,2	3820″	51,0	3180	600	1,48	890	812	78	0,096	820	41.075	59.260	9.200	157,5	73,0	14,4	9,70	8000	52,4	0,224	0,155	1500	25,7	11,9	2,34	1,59	1300	464	0,0366	0,0253	6,15	5	Sereno, calmo, asciutto. Fermate intermedie d'orario . . 3 Id. anormali . . . . . 2 Rallentamenti prescritti . . . . 2 Minuti ricuperati in corsa al netto dei perduti . . . . . 16′
891 31-VII-917	Bologna-Bagni della Porretta	58,4	126	317	4450″	47,2	50,0	163.432.000	2780	485	53,0	3980″	48,0	3060	542	1,46	793	738	55	0,069	708	39.940	57.390	8.800	150,0	70,0	14,6	10,05	7120	46,5	0,220	0,153	1400	24,0	11,1	2,23	1,59	1130	395	0,0351	0,0351	6,30	3	Pioggia leggiera, calmo. Fermate intermedie d'orario . . 3 Id. anormali . . . . . — Rallentamenti prescritti . . . . 2 Minuti ricuperati in corsa al netto dei perduti. . . . . 5′
Locomotiva 735015 (con camera a fumo sgombra e diametro di scappamento mm. 133,4)																																															
Treno 7317 (merci)																																															
888 27-VII-917	Bologna (Parco Ravone)-Vergato	36,7	70	450	4010″	33,0	36,7	128.777.000	3500	428	31,6	2820″	40,4	4070	610	1,28	784	756	28	0,037	550	31.500	41.525	7.300	198,5	104,0	15,3	11,90	6550	42,8	0,232	0,176	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Sereno, calmo, asciutto.
	Vergato-Bagni della Porretta	20,1	54	»	2110″	34,4	35,2	98.627.000	4920	625	19,4	1990″	35,1	5080	660	1,27	838	816	22	0,027	794	24.300	31.415	5.000	248,0	92,6	13,6	10,74	8530	55,8	0,206	0,159	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Fermate intermedie d'orario . . 5 Id. anormali 3
	Bologna (Parco Ravone)-B. Porretta	56,8	124	»	6120″	33,4	36,2	227.404.000	4000	495	51,0	4810″	34,8	4450	575	1,27	730	713	17	0,024	629	55.800	72.940	12.300	217,0	99,3	14,6	11,50	7240	47,2	0,220	0,169	1530	27,0	12,3	1,82	1,43	900	315	0,0274	0,0210	8,05	8	Rallentamenti prescritti . . . . 2 Minuti ricuperati in corsa al netto dei perduti . . . . . 13′
889 27-VII-917	Bologna (Parco Ravone)-Vergato	36,7	70	451	3770″	35,1	41,6	128.595.000	3510	456	29,4	2830″	37,4	4380	607	1,27	774	754	20	0,026	582	31.570	41.590	7.150	195,0	102,0	15,0	11,70	6830	44,6	0,227	0,172	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Sereno, calmo, asciutto.
	Vergato-Bagni della Porretta	20,1	54	»	1930″	36,4	38,3	99.095.000	4920	660	19,3	1820″	38,2	5130	726	1,28	930	899	31	0,035	842	24.355	31.470	4.200	209,0	78,0	11,8	9,28	7820	51,1	0,173	0,133	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Fermate intermedie d'orario . . 5 Id. anormali 3
	Bologna (Parco Ravone)-B. Porretta	56,8	124	»	5700″	35,9	40,2	227.690.000	4010	534	48,7	4650″	37,7	4690	654	1,28	838	811	27	0,034	682	55.925	73.060	11.350	200,0	91,5	13,4	10,50	7160	46,8	0,203	0,155	1470	26,9	11,9	1,74	1,36	930	325	0,0263	0,0202	7,72	8	Rallentamenti prescritti . . . . 2 Minuti ricuperati in corsa al netto dei perduti . . . . . 20′
890 29-VII-917	Bologna (Parco Ravone)-Vergato	36,7	70	451	3650″	36,2	41,4	124.687.000	3400	456	31,9	2990″	38,5	3900	555	1,28	711	690	21	0,031	584	31.570	41.590	6.000	163,5	85,7	12,9	10,10	5900	38,5	0,190	0,144	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Sereno, calmo, asciutto.
	Vergato-Bagni della Porretta	20,1	54	»	1920″	37,6	38,5	99.445.000	4970	695	19,9	1890″	37,8	5000	700	1,27	890	867	23	0,027	883	24.355	31.470	4.000	199,0	74,1	10,8	8,50	7500	49,0	0,164	0,127	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Fermate intermedie d'orario . . 5 Id. anormali 1
	Bologna (Parco Ravone)-B. Porretta	56,8	124	»	5570″	36,7	40,1	224.132.000	3950	538	51,8	4880″	38,2	4320	612	1,27	778	759	19	0,025	684	55.925	73.060	10.000	176,0	80,7	12,0	9,44	6480	42,3	0,179	0,137	1340	23,6	10,8	1,60	1,27	867	310	0,0240	0,0184	7,45	6	Rallentamenti prescritti . . . . 2 Minuti ricuperati in corsa al netto dei perduti . . . . . 16′

N. B. - La percorrenza netta di orario del treno **7317** (fermate escluse) era di minuti 102; quella del treno **21** (fermate escluse), di minuti 74.

Digitized by Google

QUADRO C

Dati relativi alla composizione dei treni di prova.

Numero dell'esperimento	Treno	Data	PERCORSO	Carico rimorchiato P — Tonn.	Numero dei veicoli *	Numero degli assi	OSSERVAZIONI
			Locomotiva 785015				
892	7317	1-VIII-1917	Bologna (Parco Ravone)-Bagni della Porretta	452	33	68	Carro dinamometrico ** Bagagliaio a 2 assi, vuoto . 1 Carri: carichi . . . . . 17 » vuoti 15
893	id.	2-VIII-1917	Id. id.	450	37	76	Carro dinamometrico Bagagliaio a 2 assi, vuoto . 1 Carri: carichi . . . . . 9 » vuoti 27
883	21	1-VII-1917	Bologna-Bagni della Porretta	326	10	38	Carro dinamometrico Bagagliaio a 4 assi, carico . 1 » a 2 assi, carico . 1 Postale a 4 assi, in servizio . 1 Carrozza a carrelli C. I. W. L., in servizio . . . . . 1 Carrozze a carrelli F. S., in servizio 5
891	id.	31-VIII-1917	Id. id.	317	10	38	Carro dinamometrico Bagagliaio a 4 assi, carico . 1 » a 2 assi, carico . 1 Postale a 4 assi, in servizio . 1 Carrozza a carrelli C. I. W. L., in servizio . . . . . 1 Carrozze a carrelli F. S., in servizio 5
888	7317	27-VII-1917	Bologna (Parco Ravone)-Bagni della Porretta	450	32	66	Carro dinamometrico Bagagliaio a 2 assi, vuoto . 1 Carri: carichi . . . . . 13 » vuoti 17
889	id.	28-VII-1917	Id. id.	451	28	58	Carro dinamometrico Bagagliaio a 2 assi, vuoto . 1 Carri: carichi . . . . . 17 » vuoti 9
890	id.	29-VII-1917	Id. id.	451	29	60	Carro dinamometrico Bagagliaio a 2 assi, vuoto . 1 Carri: carichi . . . . . 17 » vuoti 10
875	21	22-VI-1917	Bologna-Bagni della Porretta	345	12	42	Carro dinamometrico Bagagliaio a 4 assi, carico . 1 » a 2 assi, carico . 1 Postale a 2 assi, in servizio . 1 Carrozza a carrelli C. I. W. L., in servizio . . . . . 1 Carrozze a carrelli F. S., in servizio . . . . . 5 Carri: carichi 2

* Incluso il carro dinamometrico. ** Il carro dinamometrico è a 4 assi.

Digitized by Google

Segue QUADRO C.

Numero dell'esperimento	Treno	Data	PERCORSO	Carico rimorchiato P — Tonn.	Numero dei veicoli *	Numero degli assi	OSSERVAZIONI
876	21	23-VI-1917	Bologna-Bagni della Porretta	323	10	38	Carro dinamometrico ** Bagagliaio a 4 assi, carico . 1 » a 2 assi, carico . 1 Postale a 4 assi, in servizio . 1 Carrozza a carrelli C. I. W. L., in servizio . . . . . 1 Carrozze a carrelli F. S., in servizio 5
879	id.	27-VI-1917	Id. id.	323	10	38	Carro dinamometrico Bagagliaio a 4 assi, carico . 1 » a 2 assi, carico . 1 Postale a 4 assi, in servizio . 1 Carrozza a carrelli C. I. W. L., in servizio . . . . . 1 Carrozze a carrelli F. S., in servizio 5
886	id.	25-VII-1917	Id id.	317	10	38	Carro dinamometrico Bagagliaio a 4 assi, carico . 1 » a 2 assi, carico . 1 Postale a 4 assi, carico . . 1 Carrozza a carrelli C. I. W. L., in servizio . . . . . 1 Carrozze a carr. F. S., in serv. 5
887	id.	26-VII-1917	Id. id.	362	11	42	Carro dinamometrico Bagagliaio a 4 assi, carico . 1 » a 2 assi, carico . 1 Postale a 4 assi, in servizio . 1 Carrozza a carrelli C. I. W. L., in servizio . . . . . 1 Carrozze a carrelli F. S., in servizio 6
Locomotiva 74172							
896	7317	6-VIII-1917	Bologna (Parco Ravone)-Bagni della Porretta	451	35	72	Carro dinamometrico ** Bagagliaio a 2 assi, vuoto . 1 Carri: carichi . . . . . 15 » vuoti 18
897	id.	7-VIII-1917	Id. id.	445	32	66	Carro dinamometrico Bagagliaio a 2 assi, vuoto . 1 Carri: carichi . . . . . 18 » vuoti 12
898	id.	8-VIII-1917	Id. id.	445	28	58	Carro dinamometrico Bagagliaio a 2 assi . . . . 1 Carri: carichi . . . . . 15 » vuoti 11
899	21	13-VIII-1917	Bologna-Bagni della Porretta	325	10	38	Carro dinamometrico Bagagliaio a 4 assi, carico . 1 » a 2 assi, carico . 1 Postale a 4 assi, in servizio . 1 Carrozza a carrelli C. I. W. L., in servizio . . . . . 1 Carrozze a carrelli F. S., in servizio 5

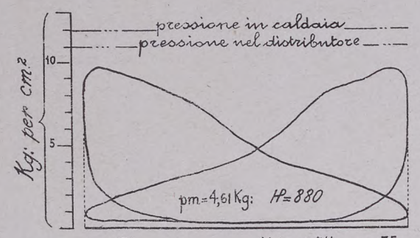
* Incluso il carro dinamometrico. ** Il carro dinamometrico è a 4 assi.

Digitized by Google

LOCOMOTIVA N.° 735015 (F. S.)

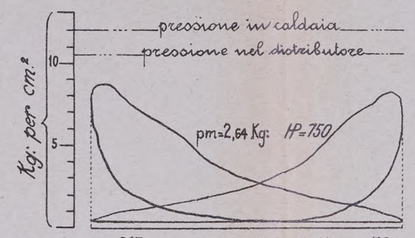
Esempi di diagrammi rilevati cogli indicatori di pressione sul cilindro sinistro

Diagramma N. 5 (890)



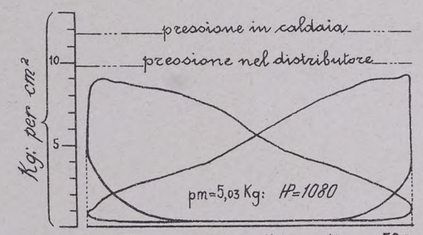
n=131,5 Velocità Km.ora 35,-
Introduzione 45% Apertura del regolatore $\frac{3}{4}$

Diagramma N. 11 (886)



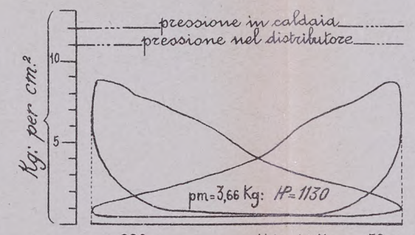
n=203 Velocità Km.ora 52,-
Introduzione 35% Apertura del regolatore $\frac{2}{3}$

Diagramma N. 21 (890)



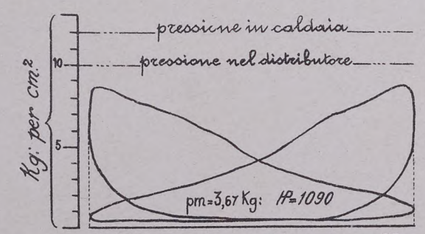
n=153 Velocità Km.ora 39,2
Introduzione 49% Apertura del regolatore $\frac{2}{3}$

Diagramma N. 18 (886)



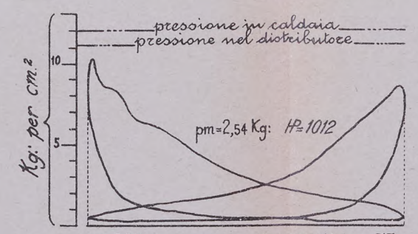
n=220 Velocità Km.ora 56,5
Introduzione 45% Apertura del regolatore $\frac{3}{4}$

Diagramma N. 8 (890)



n=207 Velocità Km.ora 53,-
Introduzione 45% Apertura del regolatore $\frac{2}{3}$

Diagramma N. 1 (886)

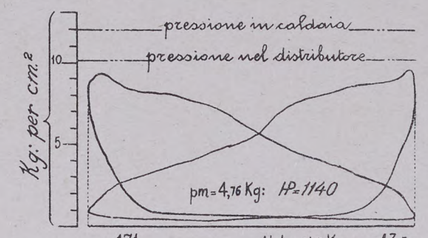


n=285 Velocità Km.ora 73,-
Introduzione 30% Apertura del regolatore $\frac{2}{3}$

LOCOMOTIVA N.° 74172 (F. S.)

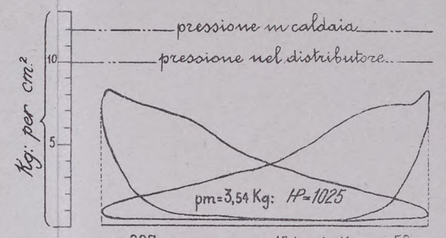
Esempi di diagrammi rilevati cogli indicatori di pressione sul cilindro destro

Diagramma N. 18 (897)



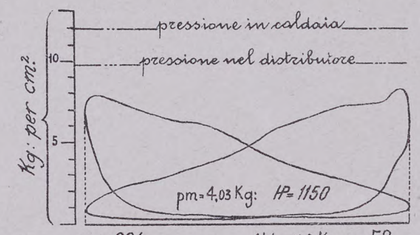
n=171 Velocità Km.ora 43,5
Introduzione 35% Apertura del regolatore $\frac{2}{3}$

Diagramma N. 13 (899)



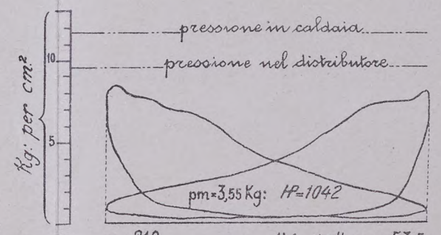
n=207 Velocità Km.ora 52,7
Introduzione 30% Apertura del regolatore $\frac{2}{3}$

Diagramma N. 12 (897)



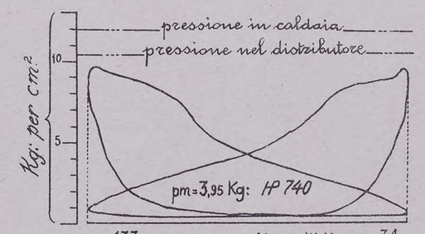
n=204 Velocità Km.ora 52,-
Introduzione 35% Apertura del regolatore $\frac{2}{3}$

Diagramma N. 15 (899)



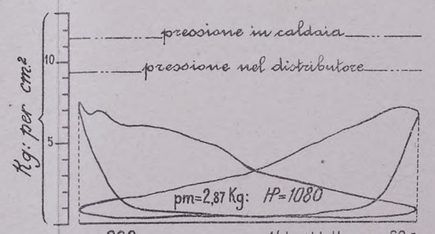
n=210 Velocità Km.ora 53,5
Introduzione 30% Apertura del regolatore $\frac{2}{3}$

Diagramma N. 4 (895)



n=133,5 Velocità Km.ora 34,-
Introduzione 25% Apertura del regolatore $\frac{3}{4}$

Diagramma N. 3 (899)



n=269 Velocità Km.ora 68,5
Introduzione 30% Apertura del regolatore $\frac{1}{2}$

N.B. - I numeri tra parentesi si riferiscono alla numerazione dei viaggi di esperimenti fatti col carro dinamometrico. — pm. - pressione media del diagramma d'indicatore.

TIP.-LIT. FERROVIE DELLO STATO - ROMA, 1917.

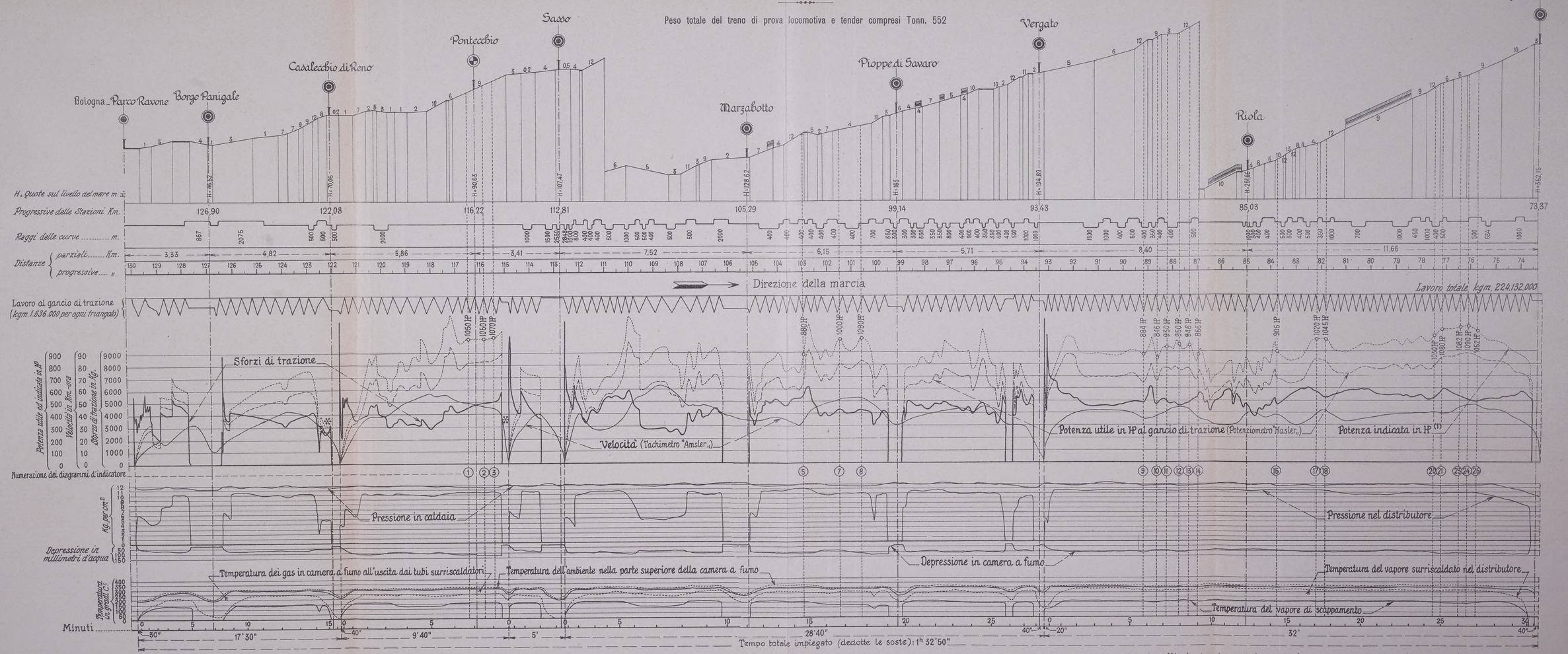
Digitized by Google

Digitized by Google

Treno 7317 del 29 luglio 1917 da Bologna Parco Ravone a Bagni della Porretta

Carico rimorchiato Tonn. 451

Peso totale del treno di prova locomotiva e tender compresi Tonn. 552



(1) I punti singolari segnati con ∘ sono ricavati dalla integrazione dei diagrammi dell'indicatore "Rosenkranz" a sviluppo continuo della carta; la linea tra questi punti è ricavata per interpolazione in base alla curva dei valori $\frac{Ni}{Nu}$ in funzione della velocità V. ✻ Rallentamenti prescritti.

TIP. LIT. FERROVIE DELLO STATO - ROMA, 1917.

Google

Digitized by Google

Sulla misura dell'intensità luminosa delle lampade elettriche

(Nota redatta dall' Ing. SANTI per incarico dell' Istituto Sperimentale).

Per intensità luminosa, parlando delle comuni lampade elettriche, si intende ordinariamente l'intensità orizzontale definita come media delle intensità misurate in diverse direzioni radiali nel piano normale all'asse della lampada e passante per il suo centro. A questa intensità vengono riferiti i consumi di energia per ricavarne i consumi specifici. Sinchè i tipi di lampade del commercio erano, per disposizioni del filamento luminoso, simili, quest'uso corrente non presentava gravi inconvenienti, mantenendosi pressochè costante, per le diverse lampade, i rapporto fra intensità luminosa orizzontale e flusso totale di luce emessa.

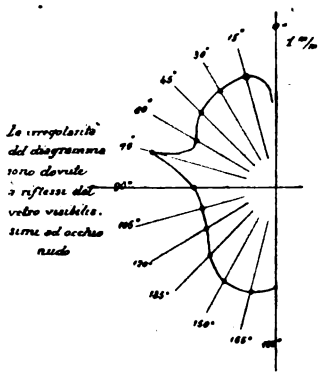


Fig. 1. — Lampada da 300 candele, 240 V. Tipo $^1/_2$ watt.
Il pallone di vetro è di dimensioni molto ridotte.

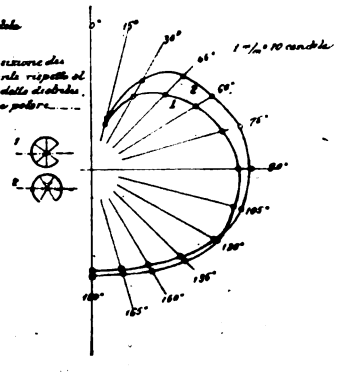


Fig. 2. — Lampada da 400 candele, 110 V. Tipo $^1/_2$ watt.
Diagramma polare di distribuzione luminosa in 2 piani normali passanti per l'asse della lampada.

Col differenziarsi della forma dei filamenti e in particolare col diffondersi anche per intensità luminose non molto grandi (100-300 candele) delle lampade tipo ½ Watt, variando da tipo a tipo di lampade la forma del solido fotometrico (V. fig. 1-3), l'individuare l'intensità luminosa mediante misure orizzontali e il riferire a queste misure il consumo non permette di farsi un esatto criterio comparativo del rendimento della lampada nè della reale quantità di luce emessa, ciò che nell'uso pratico più interessa, dato che la presenza dei globi e dei riflettori modifica completamente la primitiva forma del solido fotometrico della lampada nuda.

Per ciò in questi ultimi anni, da diverse parti si è insistito sui vantaggi di definire l'intensità luminosa delle lampade con una convenzione più razionale.

Digitized by Google

I mezzi proposti sono la definizione in *lumen* e quella in *intensità luminosa media sferica*. Sia l'uno che l'altro sistema prescinde dalla forma del solido fotometrico e si riporta alla totale quantità di luce emessa.[1]

La definizione in Lumen è già abbastanza largamente usata negli Stati Uniti di America dove tale sistema è stato tra l'altro ratificato da una deliberazione della « Illuminating Engineering Society ». In Inghilterra la questione è stata pure recentemente discussa in una riunione della « Illuminating Engineering Soc. » che in seguito specialmente alle insistenze dei soci Monis e Villax, ha stabilito di svolgere una propaganda attiva per diffondere il metodo di classificazione in lumen.[2] Ciò che più importa è che i costruttori di lampade inglesi hanno già dato la loro adesione al nuovo metodo, stabilendo di adottarlo con una iniziativa tanto più notevole in quanto viene da un paese ligio alle sue unità tradizionali più di ogni altro.

In Italia, le Ferrovie dello Stato hanno già dal 1907 adottato come criterio comparativo e di studio la misura dell'intensità sferica e del flusso totale di luce costruendo a tale scopo un primo fotometro a sfera Ulbricht di m. 2 di diametro (fig. 4).

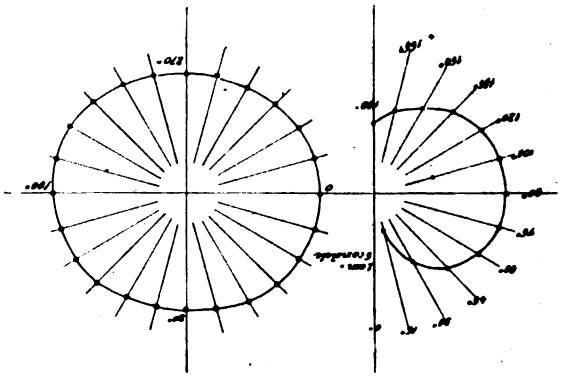


Fig. 3. — Lampada a filamento di carbone 16 candele, 130 V.

Diagrammi polari di distribuzione luminosa in un piano orizzontale e in uno verticale passante per 0 e 180°.

La misura dell'intensità media sferica, dapprima limitata alla verifica dei carboni per lampade ad arco e a ricerche interne su diversi tipi di sorgenti luminose, fu nel 1911 estèsa a tutte le lampade elettriche per locali e a quelle ad alto candelaggio per luoghi aperti, ponendo tale convenzione nelle prescrizioni tecniche di fornitura.

La soluzione è equivalente a quella che va diffondendosi in Inghilterra e nel Nord-America sia per i metodi di misura, che sono gli stessi nei due casi,[3] sia, come si disse, per il loro riferimento alla quantità totale di luce emessa. Una semplice operazione aritmetica permette di passare dall'una all'altra definizione.

La definizione di intensità media sferica fu preferita a quella in lumen perchè, posto questo loro eguale valore, parve inutile ricorrere a una nuova unità almeno in Italia

[1] *Lumen* è l'unità di flusso luminoso e si definisce come il flusso emesso da una sorgente puntiforme di intensità luminosa di una candela decimale entro un angolo solido eguale all'unità. Una sorgente puntiforme di una candela decimale emette pertanto un flusso di 4 π lumen.

Intensità media sferica di una lampada è l'intensità di una sorgente puntiforme che emette un flusso totale equivalente. Se cioè Φ è il flusso totale emesso dalla lampada e con I si indica l'intensità media sferica, si ha $I = \Phi : 4\pi$.

Tenendo conto del rapporto che corre tra la candela decimale e le altre unità di luce (1.123 per la candela Hefner) si passa con la relazione scritta della definizione in lumen di una sorgente a quella in intensità media sferica o viceversa mediante una semplice operazione aritmetica.

[2] *Electrician*, 26 gennaio 1917; *Industrie Electrique*, 25 aprile 1917.

[3] Anche in America risulta usato come istrumento di misura il globo integratore Ulbricht. Vedasi *Science and Industrie*: « Industrial Research in the U. S. A. », A. P. Y. Fleming M. I. E. E., edito dal Department of Scientific and Industrial Research by His Majesty's stationery Office 1917, p. 39 e fig. 83.

Digitized by Google

mal nota e che per qualche tempo non avrebbe permesso una immediata valutazione della potenza della lampada come invece avviene mantenendo la vecchia unità candela.[1]

Le misure con il nuovo sistema vengono correntemente eseguite all'Istituto Sperimentale delle Ferrovie dello Stato su tutti i campioni di lampade per locali e per piazzali mediante fotometrico Ulbricht. Il primo modello già in uso presso l'Istituto sperimentale stesso per misure sulle lampade ad arco si dimostrò per le sue dimensioni (m. 2 di diametro) poco conveniente per le ordinarie lampadine. Ne fu pertanto costruito un altro di dimensioni più piccole (m. 1 di diametro) (fig. 6) che si dimostrò adatto per tutte le intensità luminose da 300 a 10 candele.[2] La sfera integratrice (fig. 5-6) è costruita in cemento retinato ed è internamente verniciata di bianco opaco. È munita di due aperture, una in alto ed una laterale che servono rispettivamente per l'introduzione della lampada in prova e per la posa dello schermo latteo tangente alla superficie interna della sfera, di cui si misura l'illuminamento. La misura dell'illuminamento è fatta mediante un ordinario fotometro Weber. Un piccolo diaframma pure bianco impedisce che lo schermo dia direttamente colpito dai raggi della lampada.

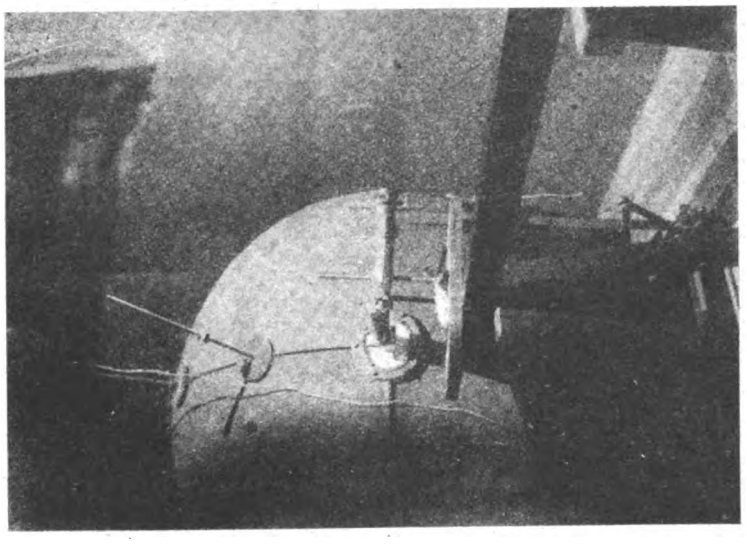


Fig. 4. — Fotometro integratore Ulbricht di m. 2 di diametro. (Modello originale per lampade ad arco).

La posizione di questa nell'interno è a circa 330 mm. più alta dal centro della sfera. Entro un largo intervallo, circa 200 mm., alzando ed abbassando la lampada non si hanno variazioni nel risultato delle misure maggiori di quelle che dipendono dall'approssimazione del metodo.[3]

Le costanti complessive del fotometro per diversi assortimenti di vetri al Weber si sono determinate praticamente introducendo nella sfera lampade di intensità m. sf.

[1] Vedasi su ciò anche l'*Elettrotecnica* del 25 marzo 1917, pag. 177, in cui sono prospettate le difficoltà pratiche della diffusione nel campo commerciale della definizione in *lumen*.

[2] Ne fu pure costruito un modello più piccolo di m. 0.50 di diametro (fig. 7) per eventuali misure per lampadine di candelaggio inferiore alle 19 candele. Questo modello è per ora usato solo a scopo di ricerche.

[3] Spostando verticalmente una lampada da 100 candele si ebbero per diverse distanze dal centro della sfera i seguenti valori medi della intensità media sferica:

Distanza della lampada dal centro, mm.	150	200	250	300	350
Intensità m. sf. misurata, media . . .	68.2	67.0	67.2	67.5	65
Intensità m. sf. estreme da	67-68.8	66.5-67.5	66.6-67.7	66.9-68	64.5-65.5

Variazioni dell'intensità (media) per distanze da 300 a 150. . . . . 1.79 %

Variazioni dell'intensità estreme per distanza eguale. . . . . 1.74 %

Digitized by Google

nota. La determinazione delle costanti ricavate come medie di misure diverse eseguite con lampade di candelaggio vario permise di verificare implicitamente la proporzionalità tra l'illuminamento dello schermo della sfera integratrice e il flusso totale luminoso della lampada[1] (fig. 7).

È opportuno far notare nel nostro caso questa proporzionalità, che è la base del metodo di misura con sfera integratrice, in quanto le sfere finora usate in Italia e di cui si ha notizia hanno normalmente diametri maggiori, e gli stessi studi dell'Ulbricht e del Corsepius, che primi si occuparono di tali apparecchi, si riferiscono a sfere di diametro maggiore.

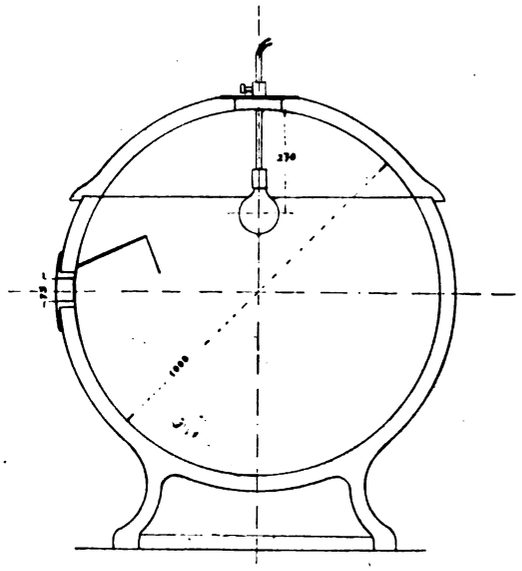


Fig. 5. — Fotometro integratore Ulbricht per misure di intensità luminosa media sferica delle comuni lampade elettriche.
(Scala 1 : 10)

Per le misure su lampade di candelaggio da 16 a 300 candele nominali, si dimostrarono sufficienti 3 costanti corrispondenti a tre diversi vetri opachi del fotometro Weber. Lo schermo della sfera integratrice resta sempre lo stesso. Una costante serve per le lampadine da 10 a 50 candele nominali, le altre due rispettivamente per lampadine da 50 a 150 e da 150 a 300 candele. Entro i limiti indicati per ognuna, le costanti permettono di eseguire ogni misura in modo che la lettura del fotometro cada nella parte centrale della scala dove l'approssimazione della misura è maggiore.[2]

---

[1] Il fotometro Weber dà l'illuminamento di una superficie (nel nostro caso lo schermo latteo della sfera Ulbricht) espressa dalla relazione seguente:

$$L = \frac{C}{r_2} \quad \text{dove } L = \text{illuminamento} \qquad r = \text{lettura.} \qquad C = \text{costante dell'istromento.}$$

La costante complessiva della misura fatta con l'insieme della sfera integratrice e del fotometro Weber è definita dalla seguente analoga relazione:

$$C' = I\, r^2$$

Perchè C' resti lo stesso al variare di 1 m. sf. occorre evidentemente che sia costante il rapporto tra la intensità m. sf. o, ciò che fa lo stesso, tra il flusso totale di luce emessa dalla lampada e l'illuminamento L.

Si riportano come esempio le misure che servirono per la determinazione di una delle costanti corrispondente al più leggero dei vetri opachi del Weber, usato per lampadine da 10 a 50 candele nominali.

Intensità media sferica del campione (Hefner)	13.9	21.5	25.8	29.2	37.2	45.1
Lettura sulla scala del fotometro Weber cm. .	21.5	19,6	18	16,8	15	13.6
Valore della costante $C = I\, r^2$	8350	8250	8350	8250	8400	8350

[2] Le tre costanti complessive hanno i tre valori:

$$8300 - 23000 - 29000$$

Si hanno pertanto rispettivamente le letture estreme seguenti sulla scala del fotometro:

colle costante 8300 (lampada da 10 a 50 candele)

$$\text{da} \sqrt{\frac{8300}{10}} = 28{,}8 \text{ a} \sqrt{\frac{8300}{50}} = 12{,}9$$

colla costante 23000 (lampada da 50 a 150 candele)

$$\text{da} \sqrt{\frac{23000}{50}} = 21{,}5 \text{ a} \sqrt{\frac{23000}{150}} = 12.4$$

Digitized by Google

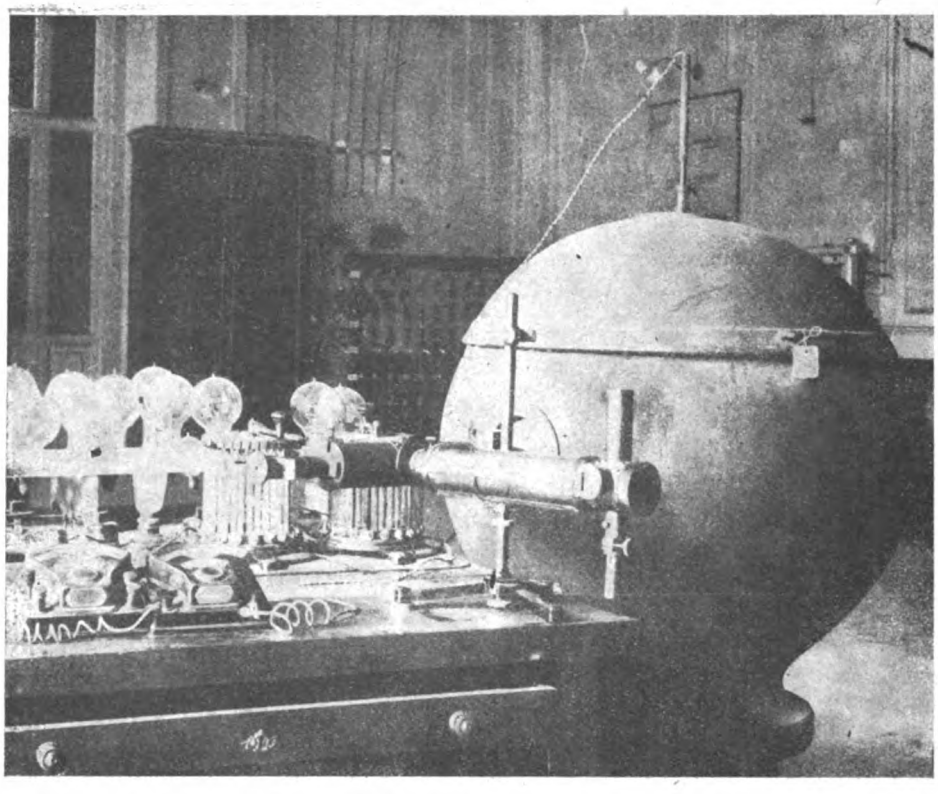


Fig. 6. — Fotometro Ulbricht di m. 1 di diametro
(Per lampade ordinarie a filamento metallico).

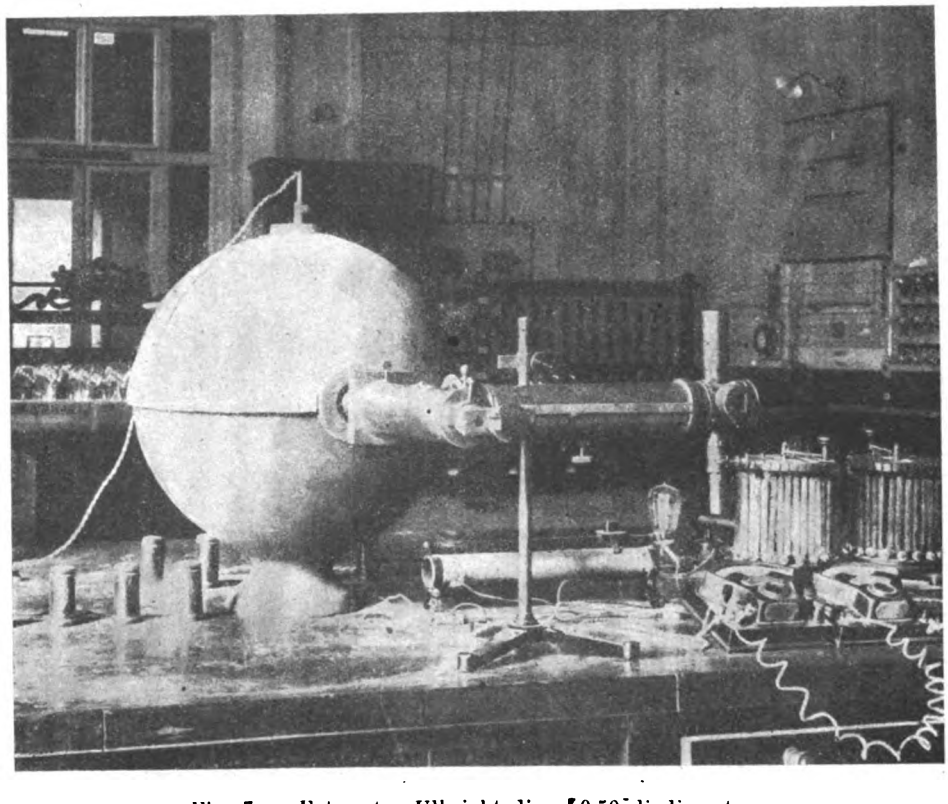


Fig. 7. — Fotometro Ulbricht di m. 0,50 di diametro.
(In prova per lampadine da treni).

Digitized by Google

Un vantaggio pratico non trascurabile che si ottiene nell'esame corrente delle lampade con questo sistema rispetto a quello di misura lineare mediante gli ordinari fotometri a banco è quello di eliminare il frequente controllo dei campioni che con questi, come è ben noto, si richiede, quando, come accade per il Laboratorio fotometrico delle F. S. che esamina annualmente circa 3500 lampade, si debbono fare misure continue e prolungate. La fiamma di paragone del fotometro Weber fornita da un lucignolo ad acetato di amile, non richiede speciali cure e si mantiene facilmente costante. La sua altezza si controlla continuamente durante le misure attraverso a un traguardo apposito munito di reticolo, l'acetato di amile ha un potere illuminante che si riscontra costante anche se di provenienza diversa e più o meno fresco.[1] All'acetato di amile si può volendo sostituire benzina o qualche altro illuminante liquido.

Il controllo della costante globale degli apparecchi resta pertanto semplificato e si eseguisce rapidamente rimisurando l'intensità luminosa di una lampada campione. Questa resta accesa solo per pochi istanti e per lungo tempo mantiene praticamente il suo valore.

Altro vantaggio non trascurabile di questo sistema di misura è quello di poter operare in luce anzichè in apposita camera buia come si richiede per la maggior parte dei fotometri a banco. Il tempo richiesto con questo sistema per ogni misura è praticamente eguale se non minore di quello richiesto per misura ai fotometri a banco.

Si è ritenuto di esporre queste considerazioni sul nuovo metodo di prova già correntemente usato da qualche anno dall'Istituto Sperimentale delle F. S., per rilevare sopratutto che non esistono difficoltà sperimentali che possano ostacolare la auspicata diffusione anche in Italia di una definizione più razionale dell'intensità luminosa delle lampade elettriche.

colla costante 29000 (lampada da 150 a 300 candele)

$$\text{da} \sqrt{\frac{29000}{150}} = 21.5 \text{ a} \sqrt{\frac{29000}{150}} = 9,9.$$

Le letture rappresentano la distanza in cm. del diaframma mobile del Weber dalla fiamma campione Il campo di spostamento di tale diaframma è di 40 cm. Le letture cadono pertanto nella metà centrale del campo.

[1] Da esperienze eseguite all'I. S. su banco Bunsen di 2 m. con due campioni di lampade Hefner identici, ponendo i due campioni sui due seggi del banco e alimentandoli uno con acetato di amile nazionale da tempo esistente in laboratorio e l'altro con acetato di amile Merck nuovo appositamente acquistato dal produttore si ebbero in ripetute prove variazioni di lettura da 100.2 a 99.8 con media 100, ciò che sta a indicare una perfetta identità di luce delle due lampade.

Digitized by Google

Ing. Prof. LEONARDO LORIA

L. Loria

Nato a Mantova nel 1844, laureato in scienze matematiche all'Università di Pavia nel 1862, otteneva il diploma d'ingegnere alla scuola del Valentino a Torino nel 1864. Suo tema di laurea in ingegneria fu una memoria sulla distribuzione di forza motrice a domicilio mediante l'aria compressa. Era il problema fondamentale della nostra organizzazione industriale, che doveva poi essere soluto per via della distribuzione elettrica, grazie specialmente al genio del nostro Galileo Ferraris, che già però veniva così proposto, ed accennato solubile tecnicamente per altra via sin da allora dal Loria.

Appena laureato passava il Loria ai lavori della linea Foggia-Benevento, ove fu valido ed apprezzato coadiutore del compianto ing. Giuseppe Lanino, nella costruzione memorabile della galleria della Cristina.

Nel novembre 1868 il Brioschi lo chiamava a Milano affidandogli l'insegnamento delle Ferrovie in quel Politecnico. Era questa la prima cattedra del genere istituita in Italia; e Leonardo Loria seppe dare all'insegnamento della scienza e della tecnica ferroviaria nelle scuole d'ingegneri italiane tutta una impronta propria e felice.

Tenne l'insegnamento delle ferrovie, così nato con lui in Italia, il Loria sino al 1904.

Costretto dal suo peggiorato stato di salute a non potere più con detto anno frequentare la cattedra, il Loria rinunciava nel 1906 definitivamente a quell'insegnamento, cui si può dire avesse dedicato tutto sè stesso. Trentasei anni di mai interrotto culto della Scuola ben gli meritarono quel titolo di Professore Emerito del Politecnico di Milano, che il Consiglio Accademico dell'Istituto gli conferiva nell'atto che Egli lasciava definitivamente l'insegnamento attivo.

Oltre che all'insegnamento il Loria si dedicò pure ad amministrazioni ferroviarie, portando a queste il suo autorevole consiglio; numerose furono le sue pubblicazioni, principale fra tutte, oltre che quella delle sue lezioni, vero trattato nazio-

Digitized by Google

nale di ferrovie, quella altrettanto ponderosa della *Enciclopedia dell'Ingegnere*, edita dal Vallardi di Milano.

Leonardo Loria fu fra i primi spontanei aderenti al nostro Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani: ne fu pure il primo Presidente, mai obliato dai Colleghi; nè egli si dimenticò mai di questi.

Al suo punto di morte lasciava un notevole legato al Collegio per il Fondo Orfani, perchè l'azione benefica di questo potesse essere estesa eventualmente anche ad ingegneri ferroviari non soci del Collegio. Il nome ed il ricordo di Leonardo Loria si allaccia così ancor più saldo al nostro Collegio, che è l'espressione sincera della grande famiglia ferroviaria, e per l'eternità!

Il 22 novembre u. s. cadeva per la Patria, nella difesa del Trentino, colpito da una scheggia al capo, il **Tenente di Fanteria GIUSEPPE CAIRO,** figlio dell'ing. commendatore Enrico Cairo, del nostro Comitato Superiore di Redazione. Al Collega carissimo le condoglianze nostre, della Rivista e del Collegio.

Giuseppe Cairo, chiaro musicista, già ferito, decorato di medaglia d'argento al valore, era in licenza, in famiglia, presso il padre, la consorte e la piccola sua bimba, sul finire dell'ottobre scorso. Apprese la triste notizia del 24 d'ottobre. Fremette d'indignazione e d'ira. Abbreviò la licenza. Partiva ai primi di novembre. « *O vincere o morire* » furono le ultime parole che ci rivolse. Ed Egli ben vinse morendo; chè « *ben risorge e vince, chi per la Patria cade nella santa luce dell'armi!* »

p. l.

Digitized by Google

LIBRI E RIVISTE

La sigla (B. S.) preposta ai riassunti contenuti in questa rubrica significa che i libri e le riviste cui detti riassunti si riferiscono fanno parte della Biblioteca del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani, e come tali possono aversi in lettura, anche a domicilio, dai soci del Collegio, facendone richiesta alla Segreteria.

PUBBLICAZIONI ITALIANE

(B. S.) Trattato di chimica generale ed applicata all'industria del prof. E. Molinari. (Vol. I *Chimica inorganica*, parte I, 4ª edizione, pag. XIV + 560 con 163 fig. Hoepli, Milano).

Questo poderoso trattato è un felice compromesso tra le esigenze, da taluni ritenute opposte, di una sufficiente trattazione teorica e di un largo posto fatto alla pratica industriale. Nella parte generale sono ordinatamente esposte le teorie che riguardano così la costituzione della materia come i processi ed i lavori più nuovi circa i metodi per le determinazioni fondamentali della chimica; vi è riassunto con successione storica quell'insieme di conoscenze che rappresenta il suggestivo campo comune alla fisica ed alla chimica ed in cui soltanto possono essere inquadrate razionalmente alcune vedute scientifiche che trovano poi fortunata applicazione in industrie speciali.

Il libro risponde alla curiosità inquieta dello studioso con la brillante sintesi preliminare di tutto il lavoro scientifico di secoli, che forma le basi granitiche della chimica e che ha tanti addentellati nei capitoli della filosofia della scienza e negli aspetti più fecondi e più trascurati della storia della civiltà. E, pur nella sua unità inscindibile con la descrizione completa di tutte le applicazioni risponde alle reali esigenze dei tecnici specialisti, ma è anche opera preziosa di consultazione per coloro che — ingegneri, amministratori, economisti, — pur non avendo a base del loro lavoro le industrie chimiche, sentono spesso l'imprevisto bisogno di informazioni sicure sugli schemi generali di un'industria, sulle condizioni razionali di un collaudo per forniture, sul riparto mondiale di una produzione.

Un compito precipuo è spettato alla chimica nella guerra che si combatte per i destini del mondo; ed ormai tutti sanno che metallurgia ed industria degli esplosivi sono due problemi fondamentali che le nazioni alleate, ed in particolare l'Italia, hanno dovuto faticosamente risolvere. In quanto agli esplodenti, lo sforzo continua sempre formidabile per la varietà dei prodotti richiesti, per le materie prime occorrenti e per l'assoluta insufficienza dei quantitativi preparati in periodo di pace. Appunto questo tumultuoso e concitato lavoro della guerra, di cui vi è un'eco profonda nella nuova prefazione, ha indotto efficacemente l'A. a dare un'impronta ancora più industriale alla trattazione della vasta materia, anche perchè — sono sue parole — si hanno numerosi trattati generali e speciali di chimica teorica e scarseggiano invece quelli delle tecnologie chimiche.

Attendiamo ora la seconda parte di questo primo volume e poi il secondo: la promessa dell'editore infaticabile sarà mantenuta, malgrado le gravi difficoltà del momento.

PUBBLICAZIONI FRANCESI

(B. S.) La temperatura massima delle roccie nei principali sotterranei. (*Le Génie Civil*, 27 ottobre 1917, pag. 280).

Nello scavo delle grandi gallerie la respirazione degli uomini e degli animali occupati nei lavori, l'uso dei lumi, degli esplosivi e dell'energia elettrica agiscono sulla temperatura dell'aria rinchiusa nel sotterraneo. Tuttavia l'influenza di queste sorgenti di calore è relativamente me-

Digitized by Google

diocre, in quanto esse contribuiscono sopratutto a viziare l'aria, mentre le influenze calorifiche veramente predominanti sono quelle della presione dell'aria del calore esterno e del calore proprio della roccia.

La pressione non è la medesima in tutti i punti dell'avanzamento: è particolarmente variabile nei pozzi con la profondità e produce variazioni nella densità e nella capacità calorifica dell'aria. Se la corrente d'aria passa da uno strato più elevato in uno strato più profondo in seno allo spazio illimitato, il suo calore si accresce di un grado centigrado per ogni 100 metri, laddove il raffreddamento, se risale in senso inverso, non è solo che la metà, in ragione della condensazione dell'umidità sotto forma di nebbia.

Le relazioni sono diverse per le gallerie inclinate ed i pozzi, dove non si è in presenza di uno spazio illimitato. L'umidità delle pareti la rapidità dei movimenti degli uomini e delle macchine cambiano le proporzioni.

Il calore esterno agisce particolarmente sulle brevi gallerie. Nei lunghi sotterranei la sua influenza non si esercita che in vicinanza delle estremità: si traduce in oscillazioni che seguono le ore del giorno e le stagioni dell'anno e sarà altrettanto più apprezzabile nel tunnel quanto l'afflusso d'aria fresca è più forte e il calore abbandonato dalla roccia è minore.

Nella galleria del Gottardo i punti sino ai quali penetrava il calore esterno erano, prima che fosse abbattuto il diaframma, a 3000 metri dall'imbocco sud e 1000 da quello nord.

Le correnti d'aria risentono serie perturbazioni per le sorgenti calde o d'infiltrazione che emettono talvolta acque a 40 e 50 gradi centigradi e fanno aumentare la temperatura del sotterraneo.

La temperatura propria della roccia agisce generalmente in senso contrario alla temperatura esterna e può dar luogo a difficoltà insormontabili.

Qui di seguito sono raccolte le temperature più elevate, in gradi centigradi, che si siano osservate nelle diverse gallerie:

Indicazione del tunnel	Lunghezza in metri	Altezza del terreno al disopra del tunnel in metri	Temperatura massima della roccia in gradi centigradi	Temperatura massima dell'aria in gradi centigradi	Note
Sempione	19.770	2.160	56	(1) 34	(1) 34 nel cunicolo d'avanzamento; 32°,9 nello sgombero delle materie scavate; occasionalmente 36.
Lötschberg	14.535	1.569	34	30,3	
Gottardo	14.998	1.706	(2) 30,4	(3) 30,6	
Moncenisio	12.233	1.654	29,5	30.1	(2) Temperatura dell'acqua 30°,7.
Ricken	8.694	572	25,4	24,8	
Tauern	8.526	1.567	23,3	—	(3) La temperatura dell'aria raggiungeva 31,5 in alcuni momenti.
Arlberg	10.250	720	18,5	—	
Albula	5.866	912	15,0	—	
Weissentein	3.699	499	12,8	13	(4) Eccezionalmente 55.5: il lavoro dovette essere interrotto tra 54.4 e 57.2.
Pfaffenspring	1.476	430	—	23	
Comstockgruben (Nevada).	—	600	circa 70	(4) 46.7	

Nelle miniere di Almagrera, in Ispagna, sono state osservate témperature di 70 gradi nella roccia e nelle sorgenti.

Durante i lavori di scavo a mezzo dell'aria compressa o dell'acqua sotto pressione, si ottiene naturalmente un certo abbassamento di temperatura.

Digitized by Google

(B. S.) Le esportazioni americane recenti di prodotti siderurgici. (*Le Génie Civil*, 25 agosto 1917, p. 131).

Negli undici mesi che sono terminati il 1° giugno u. s., il valore dei prodotti siderurgici esportati ha raggiunto 1.010.496.046 dollari per 6.253.831 tonn., mentre nei sei mesi anteriori al 1° giugno 1916 non furono che di 545.018.533 dollari per 4.334.511 tonn. Si vede che il valore delle esportazioni di prodotti siderurgici è quasi raddoppiata da un anno all'altro, mentre il tonnellaggio è aumentato per poco meno del 50 %.

Nel solo maggio 1917 si sono esportate dagli Stati Uniti 587.900 tonn. di prodotti siderurgici per il valore di dollari 107.362.635, contro 540.591 tonn. e dollari 72.918.913 del maggio 1916.

Queste cifre non comprendono le macchine propriamente dette, esportate per doll. 234.403.278 durante l'ultimo periodo di undici mesi, contro 162.135.926 doll. del periodo precedente.

PUBBLICAZIONI INGLESI E DEL NORD-AMERICA

(B. S.) Ponte sul Platte River, sul nuovo raccordo Chalco-Yutan. (*Railway Age Gazette*, 3 agosto 1917, pag. 183).

La Chicago, Burlington & Quincy recentemente costruì un nuovo tronco di raccordo fra Chalco e Yutan (Nebraska). Fra le opere di tale tronco, oltre un ponte minore sull'Elkhorn River,

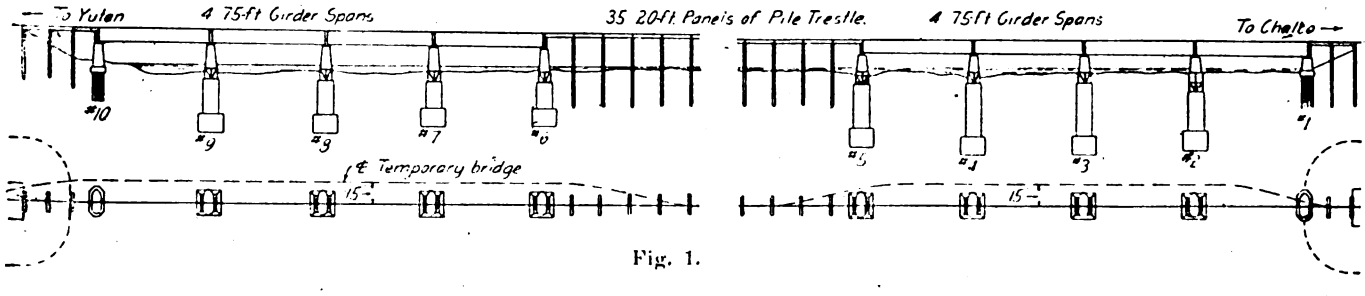


Fig. 1.

è particolarmente interessante il ponte sul Platte River, e ciò non tanto per la costruzione in sè, quanto per i vari ed ingegnosi metodi di fondazione impiegati.

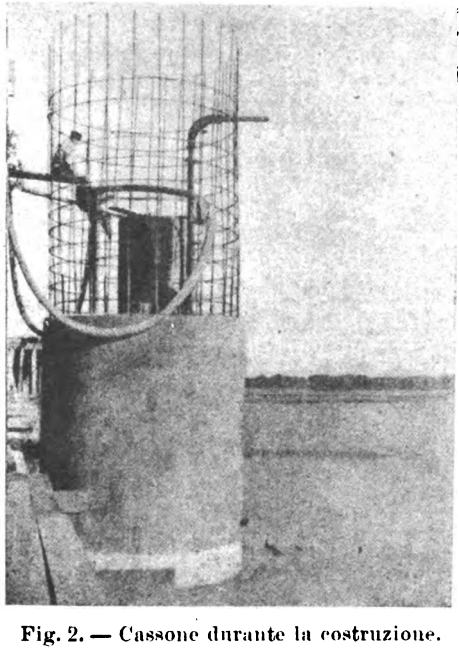


Fig. 2. — Cassone durante la costruzione.

Il ponte ha una lunghezza totale di 420 m. e consta di quattro travate parallele in ferro per parte, di 23 m. l'una, con 225 m. di costruzione in travature di legno su palificate al centro e brevi travate di raccordo agli estremi. Le due strutture metalliche laterali attraversano i due bracci principali della corrente fluviale, dove perciò è necessario tenere le massime luci per il deflusso delle acque, mentre il centro del fiume è generalmente un semplice greto asciutto, con pochissima acqua anche durante le piene, cosicchè in tale tratto si potè ritenere sufficiente l'appoggio su palificata.

La sottostruttura consta di otto pile profonde e di due pile minori di spalla. Queste ultime sono fondate su pali in cemento armato, affondati da m. 1,8 a 2,50 sotto magra.

Quale opera provvisionale si costruì un ponte in travature di legno attraverso tutto il fiume, sul quale

Digitized by Google

si svolse poi tutto il servizio per la costruzione delle pile. Tale ponte, nei tratti delle travate metalliche, si trova m. 4,60 a monte dell'asse del ponte definitivo, mentre coincide con questo nella parte centrale dove esso divenne poi permanente.

I cassoni delle pile, con pianta quadrata di m. 5,20 al tagliente inferiore, sono in cemento armato rinforzato in legno. Le faccie esterne d'ogni cassone sono verticali per m. 3,70 d'altezza, poi si restringono ad un cilindro di m. 2,35 di diametro. L'interno è di m. 4,80 di lato al tagliente inferiore, restringendosi ad un cerchio di m. 2,45 di diametro a m. 2,75 d'altezza e formando così una cavità cilindrica larga m. 2,45, attraverso la quale si doveva eseguire il dragaggio per l'affondamento dei cassoni stessi.

I singoli cassoni furono costruiti sul posto, in forme smontabili, dopo avere opportunamente protetto il cantiere con paratie stagne, cosa abbastanza facile, data la scarsa profondità dell'acqua. Di ogni pila si costruì subito la base prismatica e m. 1,50 del cilindro, riservandosi di proseguire quest'ultimo in ragione dell'affondamento.

I sondaggi eseguiti indicarono l'esistenza di sabbie sciolte fino a m. 8,20 sotto magra, seguite poi da uno strato di m. 0,60 di argilla, e poscia da sabbie dure per altri m. 2,75, riposanti in fine sopra un banco di arenaria gialla, nella quale si calcolava di affondare i cassoni per m. 1,50.

Si iniziò l'affondamento con le pile n. 6 e 7 (v. fig. 1), dragando il fondo attraverso la cavità cilindrica e riuscendo a farli avanzare di 3 ÷ 4 metri al giorno, fino all'incontro del l'argilla. Da qui in poi però, pur avendo scavato per altri 3 m. sotto il piede dei cassoni, nessun ulteriore affondamento di questi fu più possibile ottenere, specialmente per non aver potuto portare lo scavo a ridosso dei taglienti, essendo costretti a limitarlo ad una zona centrale corrispondente all'incirca alla proiezione della cavità cilindrica. Visto questo insuccesso, si decise di proseguire il lavoro con aria compressa.

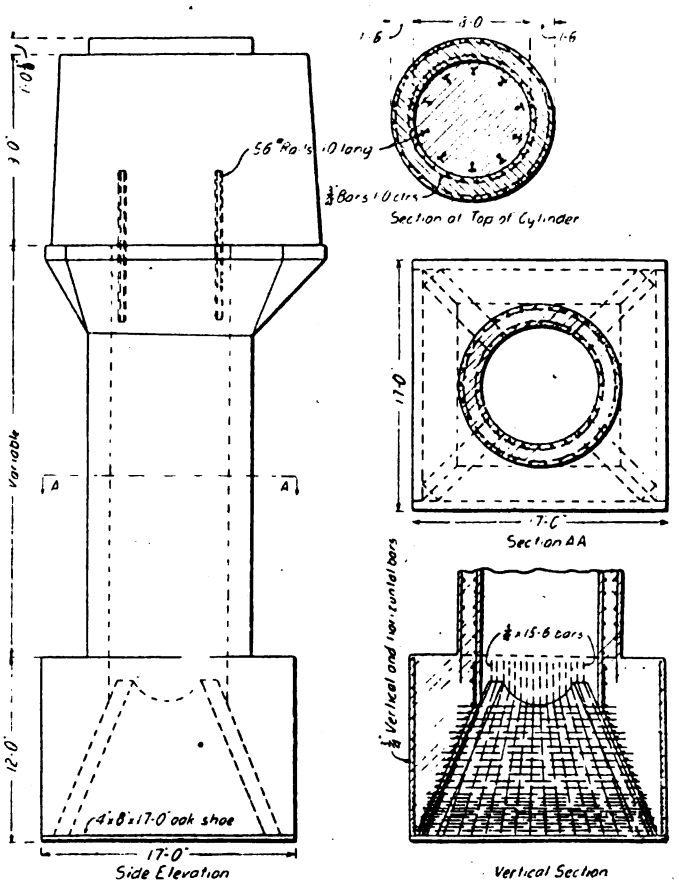


Fig. 3. — Cassone completo.

All'uopo i cassoni, che prima erano aperti, vennero chiusi alla base della cavità cilindriche e muniti dei necessari accessori, riempiendo poi i cilindri fino al livello d'acqua con getto di calcestruzzo. Eseguiti tutti gli impianti occorrenti, si riprese il lavoro di scavo con l'aria compressa, e lo si proseguì regolarmente. ottenendo un affondamento che per alcuni cassoni dovette raggiungere i 18 m. per avere una fondazione soddisfacente.

Ultimate le pile, in due giorni si posero le otto travate a mezzo di grue-locomotive da 25 tonnellate. Il tavolato è in legno creosotato e ricoperto da una vernice incombustibile.

La parte centrale, del ponte, in legno, riposa su 34 stilate composte ciascuna di 6 pali di m. 13,50, controventati e riuniti da un cappello di m. 0,40 × 0,20. Le stilate sono distanziate

Digitized by Google

di 6 m. circa e portano il palco composto di longoni di m. 0,60 × 0,23 e traverse di m. 0,20 × 0,20. Ogni stilata è protetta dall'urto dei ghiacci con una fasciatura d'acciaio a monte e con grosse travi orizzontali in legno lungo i fianchi.

(B. S.) Calcolo semplificato degli archi circolari. (*The Engineer*, 10 agosto 1917, pag. 114).

Ad ogni ingegnere occorre di quando in quando, nel riportare tracciati sul terreno o in lavori d'officina o nel disegnare, di aver da fare con archi circolari di grande raggio. Per ottenere, mediante le regole ordinarie, il rapporto del raggio alla freccia e della corda alla lunghezza dell'arco, sono necessarie molte cifre; e quanto più larga è la curva, riesce tanto più penoso giungere a un risultato esatto.

Per agevolare questi calcoli sono state pubblicate tabelle in varie forme; ma preferibili alle tabelle sembrano, per molti casi della pratica, i metodi seguenti fondati sull'uso di opportuni diagrammi.

I. *Raggio e freccia.* — I problemi che in generale si presentano sono: 1° calcolare la freccia quando sono dati raggio e corda; 2° determinare il raggio conoscendo corda e freccia.

Siano (v. fig. 1)

C = corda dell'arco;

c = metà della corda;

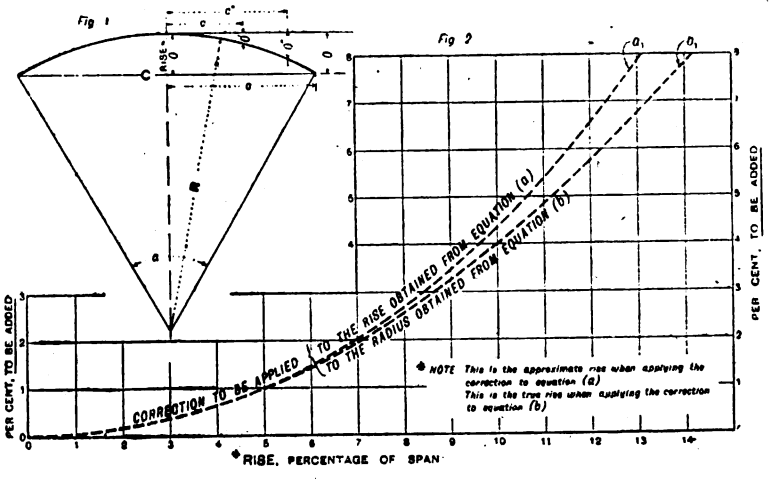
R = raggio;

o = freccia·

per R abbastanza grande si hanno le formole approssimate

$$(a) \quad \ldots\ldots \quad o = \frac{C^2}{2R} \qquad \text{e} \qquad R = \frac{c^2}{2o} \quad \ldots\ldots \quad (b) \quad ,$$

introdotte dal Baker nei primi tempi delle costruzioni ferroviarie e largamente usate nel tracciare le più antiche linee; ma, ad eccezione di questo scopo, non molto adoperate. Per gli archi



Figg. 1 e 2.

Per cent, to be added = percentuale che va aggiunta. — *Rise, percentage of span* = freccia in % della corda. — *Correction to be applied* = correzione che deve essere apportata. — *To the rise obtained from equation* (*a*) = alla freccia ottenuta dall'equazione (*a*). — *To the radius obtained from equation* (*b*) = al raggio ottenuto dall'equazione (*b*).

Note = Nota. — Questa è la freccia approssimata quando si apporta la correzione all'equazione (*a*). Questa è la vera freccia quando si apporta la correzione all'equazione (*b*).

sino a 4 gradi, nei quali la freccia non è superiore all'1 per cento della corda, si avrà un errore non superiore a 1/3000: restando fissa la corda, l'errore aumenta come il quadrato della freccia.

Digitized by Google

Il diagramma dato nella fig. 2 fornisce, con le ordinate delle curve *a* e *b*, le correzioni da apportarsi per gli archi di apertura superiore a 4 gradi; e con l'aiuto di queste curve le formule (*a*) e (*b*) possono essere sicuramente adoperate per archi sino a 60 gradi, nei quali la freccia è circa un settimo della corda. L'applicazione del diagramma riuscirà più chiara mediante gli esempi seguenti:

Es. 1. Si abbia un arco di 1000 metri di raggio, con una corda di m. 684,04: l'angolo al centro sarà di 40 gradi. La mezza corda misura m. 342,02 e secondo la formola (*a*) la freccia risulterebbe di $\frac{342{,}02^2}{2 \times 1000}$ = m. 58.475, cioè 8,55 per cento dell'intera corda. La curva *a* della fig. 1, porge per l'ascissa 8,55 l'ordinata 3,1, che indica l'aumento percentuale da apportarsi al valore già calcolato.

Si ricava così 1,031 × 58,475 = m. 60,287.

Col procedimento trigonometrico si sarebbero avuti m. 60,306: l'errore è quindi trascurabile.

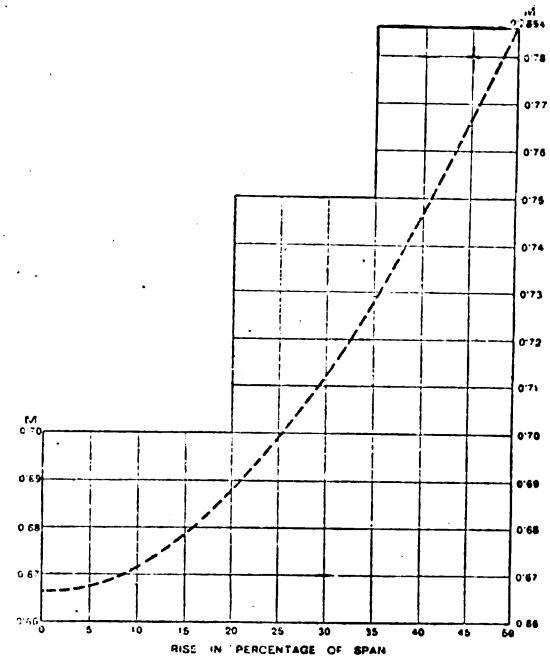


Fig. 3.

Rise in percentage of span = freccia in % della corda.

Es. 2. Se invece conosciamo corda e freccia dell'esempio precedente, ricaviamo come valore approsimato del raggio, mediante la (*b*): $R = 969{,}869$. La freccia esatta è 8,82 per cento della corda, e la curva *b* della fig. 2 dà la correzione aggiuntiva del 3,13 %: si ricava quindi 1,0313 × 969,869 = 1000,23 con l'errore di 1/4000. Se la correzione fosse stata del 3,120 o del 3,13 %, si sarebbe ricavato rispettivamente m. 1000,13 o m. 1000,32; cioè, in ogni caso, si sarebbe avuto un errore tollerabile.

È ovvio che qualsiasi numero di freccie, come *o'* e *o''* della fig. 1, può essere calcolato come la *o* dell'esempio 1, usando per semicorde rispettive le distanze *c'* e *c''*.

II. *Lunghezza degli archi circolari.* — La regola che segue offre un metodo conveniente per stabilire con grande approssimazione la lunghezza di un arco circolare in base alla corda ed alla freccia. Essa è fondata su un metodo grafico dato dal Rankine e corrisponde alla regola approssimata per la lunghezza di una catenaria. Con i simboli della fig. 1 la lunghezza *b* dell'arco è data da $l = C + \frac{8c^2}{3C}$.

Es. 3. Si abbia un arco di 1000 m. di raggio con un angolo al centro di 4 gradi. In questo caso la lunghezza della corda sarà m. 69,798 e la freccia 0,6092, perciò

$$l = 69{,}798 + \frac{8 \times 0{,}6092^2}{3 \times 69{,}798} = 69.812 .$$

La lunghezza esatta ricavata col sussidio della trigonometria è 69,813.

Es. 4. Riferendosi all'arco considerato nell'esempio 1, si ricava

$$l = 684.04 + \frac{8 \times 60{,}306^2}{3 \times 684{,}04} = 698{,}076 ,$$

mentre col procedimento rigoroso si otterrebbe 698,13: l'errore è perciò trascurabile.

Digitized by Google

III. *Aree dei segmenti circolari.* — Un altro problema che richiede un calcolo laborioso con molte cifre nei casi ordinari: date corda e freccia di un arco circolare, determinare l'area A del segmento. Il calcolo resta semplificato se si adotta la seguente regola approssimata:

a) quando la freccia non supera il 2 % della corda, si applichi la formola

$$A = \frac{2}{3} Co ,$$

ciò che equivale a considerare il segmento circolare come un segmento parabolico;

b) negli altri casi si adotti invece la relazione

$$A = MCo$$

in cui M è l'ordinata del diagramma dato dalla fig. 3 in corrispondenza del rapporto $\frac{o}{C}$ come ascissa. La relazione vale sempre quando la freccia resti compresa fra 0 e 50 % della corda, cioè per un segmento non maggiore del semicircolo.

Es. 5. Se $C = 100$ e $o = 20$, si ricava $\frac{o}{C} = 20\,\%$.

per cui il diagramma porge il valore $M = 0{,}688$.

Il segmento corrispondente ha quindi un'area

$$A = 100 \times 20 \times 0{,}688 = 1376.$$

(B. S.) Posa in opera di calcestruzzo mediante getto d'aria compressa o di vapore. (*The Engineer*, 24 agosto 1917, pag. 159).

Fra i vari sistemi per convogliare il calcestruzzo dall'impastatrice al punto d'impiego, quello più rudimentale, a gravità, non è tecnicamente preferibile, essendo, a parte altre manchevolezze, accertato che se si fa scivolare la massa impastata per gravità lungo una condotta qualsiasi, specie se molto inclinata, l'impasto tende a disgregarsi nei suoi vari elementi. Oltre a ciò, un sistema di posa in opera dell'impasto, perchè possa essere perfetto, deve convogliare la massa tanto in su come in giù, in retta ed in curva in modo da poter raggiungere qualsiasi punto; requisito indispensabile, per esempio, per eseguire il getto dei rivestimenti in galleria. Ben inteso si tratta qui sempre di grandi masse di impasto, per vere e proprie costruzioni, e non di iniezioni o intonacature di superfici.

Per corrispondere a queste esigenze, occorre un mezzo meccanico ed economico, che imprima all'impasto un impulso e perciò si è fatto ricorso all'uso sia dell'aria compressa, sia del vapore. Il primo è più diffuso e perciò più noto del secondo, il che non toglie però che anche quest'ultimo meriti tutta l'attenzione. A parità d'altre condizioni, il sistema a vapore è preferibile là dove non vi sia tempo e modo di impiantare facilmente un compressore, mentre una semplice caldaia con pressione da 5 a 7 atmosfere è presto messa in opera ovunque, senza contare che può anche essere sostituita da una locomotiva, nel caso di lavori ferroviari. D'altra parte il raggio d'azione dell'aria compressa è più grande, essendo quello del metodo a vapore limitato per le forti perdite di calore e conseguenti condensazioni lungo le condotte, che si possono solo ridurre con l'uso di accurate camicie isolanti.

In certi casi, se si vuole evitare lo scappamento di vapore nell'ambiente interno di galleria, si può ricorrere ad un sistema che è in certo qual modo combinazione dei due, cioè l'aria calda compressa: per la prima volta ciò si fece recentissimamente nel lavoro di costruzione di una galleria per la nuova metropolitana a New York, dopo opportune prove, esperienze di laboratorio sulla resistenza dei getti eseguiti, e conseguente *nulla osta* delle autorità.

Ritornando al sistema a vapore, accenniamo ora brevemente al dispositivo più comunemente usato. Si compone di due parti: l'impastatrice e l'*atomizzatrice* con appresso il tubo di trasmissione. Nella prima, con l'uso di un ordinario sistema rotante a palette od altro, si mescolano intimamente

Digitized by Google

i componenti dell'impasto: cemento, sabbia, ghiaietta ed acqua. La camera in cui ciò avviene comunica mediante una valvola con la seconda camera, costituente l'atomizzatrice, e dalla quale parte il condotto per il trasporto del conglomerato. In ambedue le camere si immette il vapore durante l'impasto; anzitutto nella prima, poi anche nell'altra, sia per riscaldare il calcestruzzo e le tubazioni, in modo da evitare poi un troppo rapido raffreddamento a contatto della pareti fredde al primo passaggio del getto, sia per mettere subito il conglomerato sotto pressione. Ultimato l'impasto, si apre la valvola di comunicazione; e la pressione del vapore, che nella prima camera deve essere superiore a quella nella seconda (5,5 e 2 atmosfere rispettivamente), spinge l'impasto nella seconda e da qui viene convogliato nel tubo di trasmissione fino al luogo d'impiego, dalla corrente di vapore, già preesistente. Alla fine del tubo l'impasto si scarica per una valvola a scappamento nel preciso luogo di posa in opera.

Una parte assai importante dell'impianto è il tubo di trasmissione, che può essere di gomma, opportunamente rinforzato, od anche d'acciaio, secondo l'importanza dell'impianto; il diametro è bene che sia il minimo possibile, compatibilmente con la portata necessaria; può scendere fino a 30 mm., ma può essere anche molto più notevole.

Il tubo deve essere sempre protetto con isolanti termici, deve essere facilmente trasportabile e flessibile, almeno nei giunti, in modo da poter dirigere il getto in qualsiasi punto desiderato. Grande cura va poi rivolta all'isolamento termico di detti giunti, ben più difficile da realizzarsi di quello dei tratti rigidi.

Qui sta in sostanza tutta la maggiore difficoltà presentata dal sistema a vapore, cioè nel saper evitare sufficientemente le condensazioni e le perdite di calore; ottenuto ciò, il sistema non è in nulla inferiore a quello ad aria compressa.

Ambedue i sistemi hanno, fra l'altro, il vantaggio sul metodo elementare per gravità, di far arrivare l'impasto in posto già sotto pressione, ottenendo quel costipamento, che altrimenti deve essere dato separatamente con mezzi meccanici.

In questi metodi di trasporto dell'impasto attraverso tubi piuttosto sottili è evidente che si debba far uso di ghiaietto di dimensioni adeguate al diametro dei tubi stessi, il che in generale altera lievemente le proporzioni abituali del calcestruzzo di cemento.

Un altro impiego interessante di questi getti forzati di calcestruzzo sta nel rivestimento e riparazione di vecchie costruzioni, specialmente di gallerie, sia con pareti in muratura, sia metalliche. Il metodo è perfettamente lo stesso, solo che si impiegano tubi generalmente di gomma, di diametro piuttosto piccolo e più flessibile di quelli adoperati per getti di grandi masse e che si preferiscono ormai in acciaio.

Dirigendo il primo getto sulle superfici da rivestire, per primo aderiscono le particelle più minute, mentre le grosse cadono; solo dopo, mano a mano, restano attaccate anche queste in ordine di grossezza; sio ttiene così automaticamente un rivestimento fatto da una prima camicia di malta di cemento quasi pura, poi gradatamente di strati di cemento e sabbia ed infine di calcestruzzo nella sua composizione completa.

Di questo metodo si tende ora a generalizzare l'uso anche per rivestire in calcestruzzo costruzioni nuove in ferro, già all'atto del loro primo impianto, come pure esso si presta ottimamente per consolidare e riparare muri in calcestruzzo, armato o meno.

(B. S). Legislazione ferroviaria argentina. (*Railway Gazette*, 9 novembre 1917).

Il progetto di legge per regolare i rapporti fra le Società ferroviarie argentine ed il loro personale, riportato in seguito, fu già approvato dalla Camera dei Deputati lunedì 24 settembre, al mattino, in continuazione di una seduta durata l'intera notte, occupata a discutere la situazione internazionale. Ora trovasi dinanzi al Senato. Eccone il testo attuale:

Art. 1. I rapporti giuridici, da regolare fra le Società ferroviarie sottoposte alla giurisdizione federale ed il loro personale, devono contemplare: 1° le condizioni di lavoro, l'orario mas-

Digitized by Google

simo giornaliero, gli stipendi ed i salari; 2º la stabilità dell'impiego revocabile solo per giuste ragioni; 3º la promovibilità per merito e per anzianità; 4º poteri disciplinari della Società; 5º la procedura disciplinare in contradittorio.

Art. 2. Le norme per regolare questi rapporti devono essere presentate dalle Società entro 90 giorni dalla promulgazione della presente legge, e saranno sottoposte all'approvazione del potere esecutivo pel tramite del Ministro dei LL. PP. In difetto le norme saranno presentate dall'Ufficio statale delle ferrovie.

Art. 3. Le norme saranno sottomesse all'esame d'un Comitato costituito dal Capo del Dipartimento del Lavoro, da tre rappresentanti delle Società ferroviarie, e da tre rappresentanti degli impiegati e degli operai ferroviari.

Art. 4. Questo Comitato sarà permanente e sarà presieduto dal Capo dell'Ufficio statale delle Ferrovie, che avrà voto deliberativo, e preponderante se necessario.

Art. 5. Le disposizioni riguardanti gli stipendi ed i salari, l'anzianità, le condizioni di promozione, le misure disciplinari, le pene relative e la procedura da seguire, ricevuta che abbiano l'approvazione del Comitato e la rettifica del potere esecutivo, non potranno essere modificate per tre anni dalla data del decreto di andata in vigore, salvo casi di forza maggiore, accertata con decreto del potere esecutivo su proposta del Comitato.

Art. 6. I rappresentanti degli impiegati e degli operai saranno eletti in doppio grado da un'assemblea di elettori riuniti nella capitale della Repubblica nel giorno e nell'ora fissata per decreto del potere esecutivo. L'elezione procederà per maggioranza assoluta dei votanti da espletarsi in un'unica seduta.

Art. 7. Gli elettori saranno alla lor volta scelti dagli appartenenti alle associazioni composte di soli impiegati ed operai ferroviari, convocati almeno 15 giorni innanzi, nella proporzione di un elettore ogni mille associati, o frazione di mille inferiore a 500. Se un'associazione ha titolo all'elezione di più di due elettori, l'elezione stessa avrà luogo col sistema proporzionale. La procedura dell'elezione sarà regolata dal Comitato di cui all'art. 3, Comitato che farà anche lo scrutinio e la proclamazione.

Art. 8. Perchè le associazioni di impiegati ed operai ferroviari possano avere il diritto di partecipare alle elezioni è necessario sieno riconosciute dal potere esecutivo, e tale riconoscimento non può essere rifiutato, agli effetti della presente legge, alle associazioni con un minimo di 500 soci, che abbiano soddisfatto agli obblighi di legge.

Art. 9. Le associazioni sussidiate dalle Società, o nell'amministrazione delle quali le Società intervengono, non avranno diritto di partecipare alle elezioni.

Art. 10. È fatto obbligo alle Società ferroviarie di astenersi dall'appoggiare liste o dall'esercitare pressioni sul loro personale per particolari elezioni, come pure di astenersi dall'indurre il loro personale ad iscriversi in determinate associazioni. In difetto saranno sottoposte a multa non inferiore a 25.000 lire, che dovrà essere raddoppiata in caso di recidiva.

Art. 11. I rappresentanti del personale e delle Società durano in carica 3 anni e possono essere rieletti o confermati. Il regolamento specificherà se e come sostituire i rappresentanti in caso di assenza. La parte che non si uniformerà al pronunciato del Comitato sarà passibile di multa di lire 2500 estensibile fino a lire 5000 per ogni giorno di mancata obbedienza, se si tratta d'una Società, e la multa adibita ai propositi cui l'art. 95 della legge 2873; se si tratta di impiegati od operai, essi saranno multati in proporzione della gravità dell'infrazione, ed anche rimossi dall'impiego e puniti colla perdita dei diritti alla pensione od altri benefici cui avessero diritto in forza di altre leggi.

Art. 12. In caso di conflitti collettivi fra le Società ed i loro impiegati ed operai, che non possano essere altrimenti composti, essi saranno sottomessi alle decisioni d'un tribunale arbitrale nominato dalle parti in conflitto. In caso di disaccordo il terzo arbitro sarà nominato dal Presidente della Corte Suprema Federale. La prima elezione dei rappresentanti del personale

Digitized by Google

e dei loro elettori sarà organizzata, regolata e diretta dalla Giunta Nazionale delle elezioni nella Capitale federale.

Le Società ferroviarie hanno presentato una nota al Senato, contraria all'approvazione del progetto di legge. Esse insistono sul fatto che il progetto priva le Società del diritto di fissare liberamente gli stipendi ed i salari del loro personale, di revocarlo e promuovere i loro agenti, di organizzare insomma il trattamento da fare ai medesimi. « Non si tratta » dicono le Società « d'una legge di polizia ferroviaria, diretta a garantire la sicurezza del servizio, col regolare, ad esempio, le ore di lavoro. Ma d'una legge che oltrepassa tali limiti, e che tenta di risolvere altri problemi, nei quali è per lo meno dubbio se lo Stato può intervenire senza violare i precetti costituzionali che garentiscono la libertà del lavoro, del commercio e delle contrattazioni, e senza intaccare i diritti di proprietà ». La quistione è ancora aggravata dal fatto che le Società, in forza di contratti con lo Stato, hanno il diritto di esercitare le ferrovie colla sola riserva, da parte dello Stato medesimo, del supremo controllo d'ordine pubblico. « Se le Società sono responsabili verso il Governo e verso la nazione, per la loro condotta, sancita, la loro responsabilità, da leggi e contratti, e se nello stesso tempo esse hanno il diritto di amministrare i loro affari allo scopo di guadagnare il profitto cui dà loro titolo il contratto fissato con lo Stato, è ovvio che l'ingerenza governativa nei rapporti col loro personale, di mero dominio privato, costituisce non solo un'infrazione di solenni contratti, ma anche una manifesta ingiustizia. Se in diritto ed in equità il contratto costituisce legge fra i contraenti non è possibile che lo Stato, contraente, sia poi sciolto dallo Stato leggiferante. I contratti in virtù dei quali le Società esercitano le ferrovie rappresentano il comune assenso alle clausole con reciproco riguardo ai rispettivi interessi, ed i diritti così riconosciuti non possono essere revocati o modificati ad istanza di una delle parti, diritti che sono ora entrati a far parte di patrimonio privato ».

La Camera dei Deputati ha anche approvato un disegno di legge tendente a chiarire la portata dell'art. 8 della legge Mitre, esonerante le Società ferroviarie dalle imposte locali. Il disegno di legge dichiara che le imposte municipali da cui le Società ferroviarie non sono esentate sono quelle destinate alla pavimentazione, alla fognatura ed alla provvista d'acqua. Questo progetto però è sospeso per l'aggiornamento del Congresso.

ERRATA-CORRIGE

allegata al fascicolo dicembre 1917, per il fascicolo ottobre-novembre 1917.

A pag. 182, riga 6ª, in luogo di $\pi \sqrt{\frac{\xi - \beta}{10,2}}$ leggere: $\pi = \frac{\xi - \beta}{10,2}$

Per il decreto vigente sulla riduzione delle pagine dei periodici, non possiamo dar corso a tutta la copiosa e interessante materia che avremmo pronta per l'immediata composizione. Nella necessità del sacrificio, di cui sentiamo peraltro tutta l'opportunità, sopprimiamo la rubrica **Informazioni e Notizie,** *come la parte d'interesse più generale, riservandoci di far posto alle notizie di maggior rilievo in modo affatto frammentario, negli spazi che risultino disponibili.*

Nel riprendere la rubrica, le manterremo quel carattere di larghezza e varietà che da ultimo le avevamo di fatto assegnato col crescente consenso dei lettori e che corrisponde agli aspetti ed ai mezzi multiformi connessi, oggi più che mai, con i problemi dei trasporti.

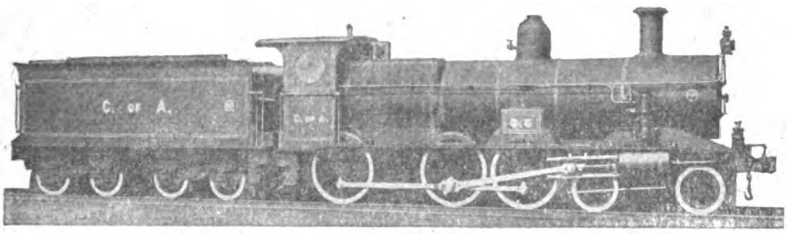
PALMA ANTONIO SCAMOLLA, *gerente responsabile.*

Roma — Tipografia dell'Unione Editrice, via Federico Cesi, 45.

Digitized by Google

THE BALDWIN LOCOMOTIVE WORKS.

Indirizzo telegrafico: BALDWIN-Philadelphia.



LOCOMOTIVE

a scartamento normale e a scartamento ridotto
a semplice e a doppia espansione

PER MINIERE, FORNACI, INDUSTRIE VARIE

Locomotive costruite per la Transcontinental Railway (Australia)

Locomotive elettriche con motori Westinghouse e carrelli elettrici.

Ufficio di Londra:
34. Victoria Street. LONDRA S. W.
Telegrammi: FRIBALD LONDON — Telefono 4441 VICTORIA

OFFICINE ED UFFICI
500 North Broad Street - PHILADELPHIA, Pa. U.S.A.

Soc. Rag. L. BALDINI & C.

SOCIETÀ IN ACCOMANDITA

IMPRESE E FORNITURE ELETTRICHE

TORINO

Via Ettore De Sonnaz, Casella 308 - Tel. 11-86

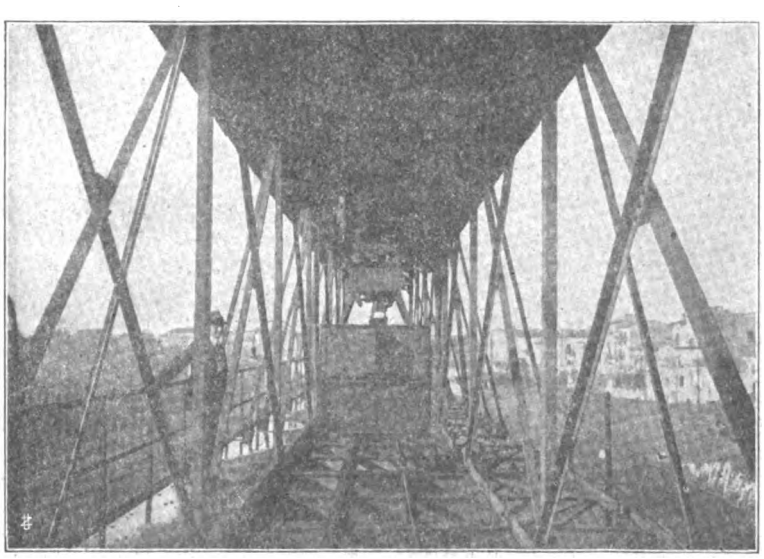
Commercio materiale elettrico in genere
Motori - Alternatori - Trasformatori - Dinamo - Materiale alta tensione
Impianti linee di forza - Forni elettrici.

TRASPORTI B. B. B.

Ingg. BADONI BELLANI BENAZZOLI

STABILIMENTI { Castello sopra Lecco - Tel. 9
Lambrate (Milano) - Tel. 20-212

UFFICI { Castello sopra Lecco.
Milano, Foro Bonaparte, 36 - Tel. 46-62



Travata metallica sospesa, con carrello automatico, per il trasporto, lo scarico e il carico del carbone.

FUNICOLARI AEREE

FUNICOLARI A ROTAIE

di ogni sistema
per persone e per merci

TIPI SMONTABILI MILITARI

Trasporti meccanici speciali per Stabilimenti Industriali

Digitized by Google

Massime Onorificenze in tutte le Esposizioni - Torino 1911: Grand Prix

INGERSOLL RAND CO.

Agenzia per l'Italia: **Ing. NICOLA ROMEO & C. - Milano**

UFFICI: Via Paleocapa, 6 (Tel. 28-61) OFFICINE: Via Eugenio di Lauria, 30-32 (Tel. 52-95)

Indirizzo Telegrafico: INGERSORAN - Milano

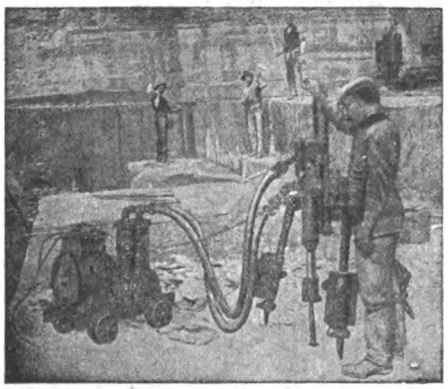
FILIALI { ROMA - Via Carducci, n. 3. Tel. 66-16
NAPOLI - Via II S. Giacomo, n. 5. Tel. 25-46

Compressori d'Aria a Cinghia ed a Vapore

PERFORATRICI a Vapore, Aria Compressa ed Elettropneumatiche

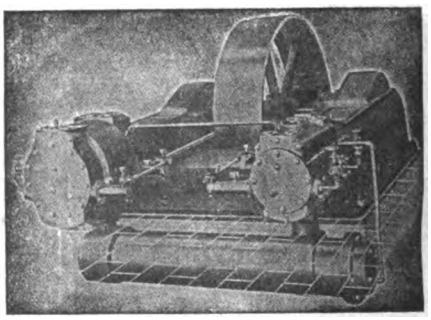
MARTELLI PERFORATORI a mano e ad avanzamento Automatico

IMPIANTI D'ARIA COMPRESSA per Gallerie - Cave - Miniere - Officine Meccaniche - Laboratori di Pietre e di Marmi



Perforatrice Elettro-Pneumatica.

Direttissima
Roma-Napoli
2000 HP
Compressori
400 Perforatrici
e
Martelli Perforatori



Compressore d'Aria Classe X B a cinghia.

Impianto di una Sonda] B F a vapore, presso le Ferrovie dello Stato a Monteplano, per eseguire sondaggi sulla Direttissima Bologna-Firenze

Trivellazioni del Suolo per qualsiasi diametro e profondità.

Processi Rapidi con Sonde a Rotazione Davis Calix (Ingersoll Rand) senza diamanti.

Il più moderno sistema per ottenere tutta la parte forata in altrettanti nuclei di grosso diametro che mostrano l'Esatta Stratificazione del Suolo.

Impresa Generale di Sondaggi

Trivellazioni *à forfait* con garanzia della profondità

VENDITA E NOLO DI SONDE
Larghissimo Stock a Milano

Consulenza lavori Trivellazione

Digitized by Google

BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA

LUGLIO 1917

I. — BIBLIOGRAFIA DEI LIBRI

LINGUA FRANCESE

1917 33 e 34
H. FASSOL.
Administration industrielle et générale.
Paris, Dunod et Pinat (24×16), p. 174.

1913-17 624 . 6
P SÉJOURNÉ.
Grandes Voutes.
Bourges-Tardy-Pigelet, in 4°, sei volumi, p. 1362 di testo, 236 di tavole sinottiche, 5 fotografie fuori testo, 316 fotografie nel testo, 20 tavole di disegno fuori testo, 1847 disegni nel testo.

1917 51
Col. MONTEIL.
Mesure de la longueur de la circonférence par $\pi R = R\sqrt{3} + R\sqrt{2}$.
Paris, Dunod et Pinat, in 4°, p. 56, fig. 26.

LINGUA INGLESE

1917 62 . (08 e 624 . 2
COCKING.
The calculations for steel-frame structures.
New York, Van Nostrand Co. (203×127), pagine 312, fig. 78, tav. 6.

1917 66
W. ALDEN BROWN.
The Portland cement industry.
New York, Van Nostrand Co. (229×152), p. 168, 35 tav. e numerose fig. nel testo.

1917 313 . 385
Railway Statistics of the United States of America for the year ended June 30, 1916.
Chicago, Stromberg Allen (203×127), p. 148.

1917 313 . 385
Railway statistics of the dominion of Canada for the year ended June 30, 1916.
Ottawa (229×152).

1917 621 . 33
DOVER.
Electric traction. A treatise on the application of electric power to tramways and railways.
London, Whittaker (22×15), p. 667, fig. 518, tav. 5.

II. — BIBLIOGRAFIA DEI PERIODICI

LINGUA ITALIANA

Rivista tecnica delle ferrovie italiane

1917 656 . 254
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 luglio, p. 1.
REGNONI R. Considerazioni sul funzionamento dei telefonofori in generale e descrizione dei telefonofori Castelli, p. 8.

1917 621 , 31
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 luglio, p. 9.
SAVOIA A. Sulla rigenerazione dell'energia colle locomotive elettriche in America, p. 4, fig. 2.

1917 669 . 1
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 luglio, p. 43.
CATTANEO U. Esperienze sull'agglomerazione dei minerali pulverulenti di ferro per le applicazioni siderurgiche, p. 10, fig. 2.

1917 621 . 116
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 luglio, p. 23.
GRADENIGO V. Sull'impiego del *coke* da solo o mescolato con carbone nei generatori di vapore p. 4.

1917 625 . 244
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 luglio, p. 34 (Libri e Riviste).
Il problema dell'approvvigionamento carneo dal punto di vista nazionale, p. 1.

1917 38 . 09
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 luglio, p. 35 (Libri e Riviste).
Corso di storia del commercio, p. 1.

1917 51 e 62 . (08
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 luglio, p. 36 (Libri e Riviste).
Il rapporto π è dato da $\sqrt{3} + \sqrt{2}$.

Digitized by Google

Digitized by Google

1917 69
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 luglio, p. 36 (Libri e Riviste).
L'influenza dell'argilla contenuta nelle sabbie sulla resistenza delle smalte, p. 1.

1917 621 . 31
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 luglio, p. 37 (Libri e Riviste).
Determinazione razionale delle garenzie termiche per i grossi alternatori, p. 1.

1917 621 . 18
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 luglio, p. 37 (Libri e Riviste).
La produzione del vapore mediante il calore perduto, p. 1.

1917 659
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 luglio, p. 38 (Libri e Riviste).
La pubblicità fatta dalle Compagnie di ferrovie e tramvie negli Stati Uniti, p. 1.

1917 621 . 31
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 luglio, p. 38 (Libri e Riviste).
I contratti di vendita d'energia e i contatori ad alta tensione, p. 1.

1917 54 e 669
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 luglio, p. 39 (Libri e Riviste).
Nuovo metallo a base di alluminio, p. 1.

1917 621 . 132 . 8
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 luglio, p. 39 (Libri e Riviste).
Locomotiva doppia per la Southern Railway, p. 1, fig. 1.

1917 624 e 625 . 13
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 luglio, p. 40 (Libri e Riviste).
Sostegno del binario per piccoli scavi in rilevato, p. 1, fig. 1.

1917 347 e 385 . 581
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 luglio, p. 40 (Libri e Riviste).
La Corte Suprema degli Stati Uniti dichiara costituzionale la legge di Adamson sulle otto ore della giornata normale di lavoro pei ferrovieri, p. 1.

1917 625 . 14 (01 e 625 . 143 . 2
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 luglio, p. 41 (Libri e Riviste).
Qualità delle rotaie e sforzi che le sollecitano, p. 1.

1917 621 . 133 . 2
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 luglio, p. 41 (Libri e Riviste).
Forni d'acciaio per locomotive, p. 1.

1917 656 . 259
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 luglio, p. 42 (Libri e Riviste).
Arresto automatico dei treni dinanzi ai segnali a via impedita, p. 1.

1917 385
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 luglio, p. 43 (Libri e Riviste).
Le ferrovie degli Stati Uniti e la guerra, p. 1.

Giornale del Genio Civile

1917 386 e 626
Giornale del Genio Civile, aprile, p. 174.
GIANDOTTI. Sulla navigabilità del Po e su di un canale allacciante Piacenza con la via d'acqua Milano-Venezia, p. 13, fig. 1.

L'Industria

1917 621 . 2
L'Industria, 20 maggio, p. 305.
Nota sulle turbine idrauliche, p. 6 ½, fig. 21.

1917 62 . (01
L'Industria, 11 giugno, p. 365.
Misura della durezza mediante penetrazione di un disco, p. 1.

Il Monitore tecnico.

1917 526
Il Monitore tecnico, 10 maggio, p. 138.
Il telemetro polibasico Pavese, p. 2 ½, fig. 3.

L'Elettrotecnica

1917 621 . 31
L'Elettrotecnica, 5 giugno, p. 294.
DELLA SALDA. Il motore trifase ad induzione alimentato da tensioni dissimmetriche, p. 5, fig. 8

1917 621 . 31 e 621 . 6
L'Elettrotecnica, 5 giugno, p. 298.
Pompe centrifughe ed impianti elettrici, p. 6 ½, fig. 10.

LINGUA FRANCESE

Le Génie Civil

1917 33
Le Génie Civil, 5 maggio, p. 295.
Les exportations des produits agricoles français en Angleterre, p. 1 ½.

1917 625 . 7
Le Génie Civil, 5 maggio, p. 300.
Le profil en travers des chaussées de Paris.

1917 627
Le Génie Civil, 12 maggio, p. 301.
Barrage à arches multiples en béton armé sur la Sélune, p. 4, fig. 13.

1917 624
Le Génie Civil, 26 maggio, p. 340.
MAGNEL. Méthode rapide de calcul des lignes d'influence d'arcs prismatiques surbaissés à deux encastrements, p. 2 ½, tav. 1.

1917 386
Le Génie Civil, 26 maggio, p. 344.
Le trafic des canaux en Angleterre.

1917 62 . (01 e 691
Le Génie Civil, 26 maggio, p. 347.
Influence de l'argile contenue dans les sables sur la résistance des mortiers.

1917 624 . 63
Le Génie Civil, 2 giugno, p. 354,
Restauration de ponts en béton armé fissuré sur les chemins de fer prussiens, p. 2 ½, fig. 14.

Digitized by Google

Digitized by Google

1917 621 . 31
Le Génie Civil, 16 giugno, p. 381.
CALFAS. L'usine hydro-électrique de la Talassee Power Co., p. 3, fig. 6.

1917 669 . 1
Le Génie Civil, 16 giugno, p. 392.
L'influence de la vitesse de refroidissement sur la température de transformation et la structure des aciers au carbone, p. 1, fig. 2.

Revue générale d'électricité

1917 621 . 31
Revue générale de l'électricité, 5 maggio, p. 683.
POITRIMOL. Sur un abaque destiné à faciliter le calcul des rhéostats de démarrage, p. 8, fig. 5.

1917 621 . 31
Revue générale de l'électricité, 5 maggio, p. 139 (Documentation).
Appareil pour les mesures de la tension et de la fréquence des courants alternatifs.

1917 621 . 335
Revue générale de l'électricité, 12 maggio, p. 741.
ESBRAN. La locomotive électrique et la traction des trains à grande vitesse, p. 11, fig. 12.

1917 621 . 31 e 691
Revue générale de l'électricité, 12 maggio, p. 751.
Armature Préel pour pied de poteau en bois, p. 2, fig. 8.

1917 621 . 31
Revue générale de l'électricité, 19 maggio, p. 763.
Le problème pratique de l'influence des lignes à haute tension sur les lignes téléphoniques, p. 2 ½, fig. 2.

1917 621 . 31
Revue générale de l'électricité, 19 maggio, p. 784.
DUFOUR. Les contrats de vente d'énergie et les compteurs à haute tension, p. 4.

1917 625 . 62
Revue générale de l'électricité, 19 maggio, p. 791.
La manutention économique du matériel de voie ferrée sur les lignes de tramways.

1917 608
Revue générale de l'électricité, 19 maggio, p. 795.
Sur la législation et la jurisprudence relatives aux brevets aux Etats-Unis, p. 5.

1917 621 . 31
Revue générale de l'électricité, 19 maggio, p. 162 (Documentation).
Chute de tensions dans les lignes de transmission triphasées.

1917 621 . 31
Revue générale de l'électricité, 26 maggio, p. 804.
La distribution des températures dans les machines électriques, p. 2, fig. 2.

1917 621 . 31
Revue générale de l'électricité, 26 maggio, p. 165 (Documentation).
Rhéostat en fil de fer.

1917 621 . 333
Revue générale de l'électricité, 26 maggio, p. 167 (Documentation).
Perfectionnements dans les moteurs électriques de traction.

1917 621 . 2
Revue générale de l'électricité, 26 maggio, p. 170 (Documentation).
Avant projet d'un laboratoire hydrotechnique pour études de turbines et détermination de leur rendement.

1917 621 . 31
Revue générale de l'électricité, 2 giugno, p. 869.
La revision des prescriptions fédérales suisses concernant la construction des lignes électriques, pag. 5.

1917 621 . 31
Revue générale de l'électricité, 2 giugno, p. 891.
Transformateurs de fréquence, p. 3 ½, fig. 2.

1917 385 . 52
Revue générale de l'électricité, 9 giugno, p. 897.
Formules des divers tarifs de salaires, p. 3, fig. 3.

1917 621 . 31
Revue générale de l'électricité, 9 giugno, p. 180 (Documentation).
Etablissement d'une ligne à haute tension.

1917 621 . 31 e 691
Revue générale de l'électricité, 16 giugno, p. 943.
Recherches effectuées sur les isolateurs à suspension en porcelaine, en vue de déterminer leur causes de détérioration par l'âge, p. 4 ½.

Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale

1917 625 . 4
Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale, janvier-février, p. 78.
LÉVY-LAMBERT. Les transports par cables aériens, p. 15.

1917 01
Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale, mars-avril, p. 356.
SEBERT. Projet d'organisation d'un service central de documentation industrielle, p. 6.

LINGUA INGLESE

Engineering

1917 691
Engineering, 4 maggio, p. 432.
The standardisation of engineering materials, pag. 4 ½.

1917 531 e 62 . (01 e 721 . 3
Engineering, 11 maggio, p. 457.
Euler's column formula.

1917 721 . 3
Engineering, 25 maggio, p. 496.
The Raymond concrete pile.

1917 385
Engineering, 1° giugno, p. 515.
The German railway record in China, p. 2.

1917 313 . 656 . 28
Engineering, 1° giugno, p. 529.
Six months railway accidents.

1917 624 . 32
Engineering, 8 giugno, p. 537.
Reconstruction of Union Pacific Railroad bridge at Omaha, p. 1, fig. 5 fuori testo.

Digitized by Google

Digitized by Google

The Journal of the American Society of mechanical engineers

1917 621 . 131
The journal of the American Society of Mechanical Engineers, maggio, p. 410.
COLUMBUS. Tests of uniflow steam traction engines, p. 3, fig. 9.

General Electric Review

1917 621 . 31
General Electric Review, aprile, p. 291.
H. M. HOBART. Electrical machinery tests and specifications based on modern standards, p. 15, fig. 10.

Metallurgical and Chemical Engineering

1917 621 . 133 . 7
Metallurgical and chemical engineering, 1° maggio, p. 496.
MERICA. The embrittling action of sodium hydroxide on mild steel and its possible relation to seam failures of boiler plate, p. 8, fig. 12.

1917 66
Metallurgical and chemical engineering, 1° maggio, p. 511.
A. H. KING. Synthetic rubber, p. 7 ½.

1917 621 . 39
Metallurgical and chemical engineering, 15 maggio, p. 565.
FAHRENWALD. A convenient and inexpensive electric furnace for high temperatures.

1917 621 . 39 e 66
Metallurgical and chemical engineering, 15 maggio p. 567.
Spring meeting of American electrochemical society at Detroit, p. 21, fig. 5.

Engineering News-Record

1917 385
Engineering News-Record, 10 maggio, p. 315.
WILLIAMS. When ship freight by motor truck and when by rail?, p. 1.

1917 625 . 4
Engineering News-Record, 17 maggio, p. 340.
Elevated railway rebuilt without stopping traffic, p. 3, fig. 4.

1917 385 . 1
Engineering New-Record, 17 maggio, p. 353.
Offer divers solutions of Canada's railway problem, p. 5, fig. 2.

1917 532
Engineering News-Record, 24 maggio, p. 423.
KINGSBURY. Stream discharge easily plotted with novel rating curve.

The Journal of the institution of mechanical engineers.

1917 62 . (01
The journal of the institution of mechanical engineers, maggio, p. 121.
W. MASON. Alternating stress Experiments, p. 75, fig. 25.

The Engineer

1917 621 . 139 e 625 . 18 e 625 . 27
Tge Engineer, 4 maggio, p. 408.
Railway material for south America.

1917 621 . 132 . 1
The Engineer, 8 giugno, p. 509.
Modern high-power locomotive economy in France.

The Railway Engineer

1917 625 . 232
The Railway Engineer, giugno, p. 134.
New Arrangement of seats in dining cars Erie Railroad.

Railway Age Gazette

1917 656 . 221
Railway Age Gazette, 6 aprile, p. 731.
Truck resistance on curves.

1917 625 . 144 . 4
Railway Age Gazette, 6 aprile, p. 748.
Placing screw spikes with pneumatic drills.

1917 385 . 3
Railway Age Gazette, 13 aprile, p. 775.
Railways at the service of the government.

1917 621 . 133
Railway Age Gazette, 13 aprile, p. 781.
Mc Clellon water-tube firebox, p. 2, fig. 5.

1917 656 . 259
Railway Age Gazette, 13 aprile, p. 788.
The Webb automatic train stop, p. 2 ½, fig. 5.

1917 621 . 133 . 2
Railway Age Gazette, 20 aprile, p. 841.
ANTHONY. Firebox volume and boiler performance, p. 3, fig. 5.

Digitized by Google

Digitized by Google

BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA

AGOSTO 1917

I. — BIBLIOGRAFIA DEI LIBRI

LINGUA ITALIANA

1917 385 . (01
MINISTERO DELLE COLONIE.
La costruzione e l'esercizio delle ferrovie in Tripolitania ed in Cirenaica.
Roma, (320 × 235), p. 132, con fig. e 2 carte.

LINGUA FRANCESE

1917 62 . (01 e 669
CHARPY.
Conditions et essais de réception des métaux.
Paris, Dunod et Pinat, (25 × 16), p. 188, tav. XIII.

1917 621 . 9
DESCROIX.
La taille des métaux. Les règles et cercles à calcul.
Paris, Dunod et Pinat, (28 × 20), p. VIII + 295, fig. 109.

1917 33 e 385 . 52
CAVALLIER.
Une formule de rémuneration du personnel industriel et commercial.
Nancy, in-8°, p. 16.

LINGUA INGLESE

1917 625 . 1
SELLEY.
Railway Maintenance Engineering with notes on construction London.

1917 62 . (08 e 624 . 63
THOMAS and NICHOLS.
Reinforced-concrete design tables.
New York, Mc Graw-Hill, (178 × 102), p. 208.

1917 621 . 5 e 621 . 6
HARRIS.
Compressed air - Theory and Computations.
New York, Mc. Graw-Hill, (229 × 152), p. 192, con fig. e tav.

1917 385 . 112
LAVIS
Railway estimates design quantities and costs.
New York, Mc. Graw-Hill, (229 × 152), p. 608, figg. 99 e tav.

II. — BIBLIOGRAFIA DEI PERIODICI

LINGUA ITALIANA

Rivista tecnica delle ferrovie italiane

1917 625 . 13
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 agosto, p. 45.
SANGUINETTI A. Raddoppio della linea fra Nervi e Pieve di Sori, p. 7.

1917 531
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 agosto, p. 52.
PAVIA N. Il principio d'Archimede nei mezzi solidi, p. 2.

1917 656 . 28
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 agosto, p. 53.
BELMONTE L. Gli accidenti ferroviari, i mezzi per prevenirli, le inchieste che li seguono, nella legge e nella pratica inglese.

1917 51 e 62 . (08
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 agosto, p. 64.
ALLIX G. Espressione approssimativa della tangente trigonometrica, p 3.

1917 385 . (092
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 agosto, p. 67.
p. l. Ing. comm. Ottavio Moreno, p. 2, fig. 1.

1917 621 . 33
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 agosto, p. 81 (Libri e Riviste).
La trazione elettrica sulle ferrovie dello Stato italiano, p. 1.

1917 624 . 61 e 625 . 13
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 agosto, p. 82. (Libri e Riviste).
Sull'influenza e sulla ripartizione del sovraccarico nei larghi ponti in muratura ad uso misto, p. 2.

1917 33 e 669 . 1
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 agosto, p. 84 (Libri e Riviste).
La grande industria siderurgica in Italia, p. 5.

1917 624 . 6 e 721 . 4
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 agosto, p. 88 (Libri e Riviste), p. 88.
Grandi volte, p. 1.

Digitized by Google

Digitized by Google

1917 621 . 31 e 627
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 agosto, p. 89 (Libri e Riviste).
Sull'utilizzazione razionale delle cadute d'acqua per la creazione d'officine idro-elettriche.

1917 721 . 1
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 agosto, p. 89 (Libri e Riviste).
Palo in calcestruzzo tipo Raymond, p. 2, fig. 4.

1917 621 . 131 . 2
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 agosto, p. 91 (Libri e Riviste).
Le prove su locomotive di tipo Atlantic della Pensilvania, p. 1.

1917 385 . 15
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 agosto, p. 92 (Libri e Riviste).
La relazione di maggioranza della Commissione ferroviaria d'inchiesta al Canadà, p. 4.

Rivista delle Società commerciali

1917 385 . 14 e 656 . 235
Rivista delle Società commerciali, 31 maggio, p. 323.
I nuovi trattati di commercio e le tariffe ferroviarie, p. 6.

La sicurezza e l'igiene nell'Industria

1917 613 . 66
La sicurezza e l'igiene nell'industria, n. 3, 30 giugno, p. 49.
BULFONI. La protezione dei circuiti elettrici con particolare riguardo alla messa a terra dal punto neutro dei trasformatori, p. 6, fig. 12.

Il Politecnico

1917 621 . 33
Il Politecnico, 30 giugno, p. 241.
BELLONI. La trazione elettrica ad accumulatori sulle ferrovie, tramvie e strade ordinarie, p. 40.

Giornale del Genio Civile

1917 532
Giornale del Genio Civile, 31 maggio, pag. 224.
AVERONE. Sul calcolo del profilo dei rigurgiti, p. 4, fig. 2.

1917 621 . 31
Giornale del Genio Civile, 31 maggio, p. 237.
COLONNETTI. Sul comportamento dei pali di una conduttura elettrica per strappamento completo di una tesata, p. 5, fig. 3.

LINGUA FRANCESE

Le Génie Civil

1917 625 . 245
Le Génie Civil, 23 giugno, p. 404.
Batteries américaines de gros calibre, p. 2 ½, fig. 11.

1917 621 . 7 e 725 . 43
Le Génie Civil, 30 giugno, p. 419.
LEMAIRE. La fixation des chaises et des consoles dans les constructions en béton armé, p. 4, fig. 32.

1917 691
Le Génie Civil, 30 giugno, p. 425.
Le « canon à ciment » pour l'exécution des revêtements en mortier.

1917 385 . 52
Le Génie Civil, 14 luglio, p. 22.
GOUPIL. Le reglement des salaires dans les chemins de fer prussien-hessois au point de vue de l'économie sociale, p. 2 ½, fig. 1.

1917 625 . 14 . (01 e 625 . 62
Le Génie Civil, 14 luglio, p. 24.
TOURNAYRE, Flexion des rails de tramway, p. 3, fig. 6.

1917 624 . 2
Le Génie Civil, 7 luglio, p. 11.
Renforcement de poutres en béton armé.

Revue générale d'électricité

1917 621 . 31
Revue générale de l'électricité, 23 giugno, p. 981.
DU BOIS. Le relief de charge du Sud-Électrique, p. 3, fig. 2.

1917 621 . 39
Revue générale de l'électricité, 23 giugno, p. 990.
Les appareils de chauffage électrique, p. 2, fig. 1.

1917 621 . 3
Revue générale de l'électricité, 30 giugno, p. 1019.
BICHET. Les derniers pas de géant de l'électricité en Amérique, p. 22, fig. 21.

1917 621 . 31
Revue générale de l'électricité, 30 giugno, p. 1032.
Organisation rationelle de la campagne commerciale d'une entreprise de distribution.

1917 621 . 31
Revue générale de l'électricité, 7 luglio, p. 3.
SAINT GERMAIN. Etude sur la durée des démarrages des moteurs à courant continu et d'induction, p. 5, fig. 3.

1917 656 . 254
Revue générale de l'électricité, 7 luglio, p. 13.
CASAMASSIMA. Direction du mouvement des trains par le téléphone aux États-Unis, p. 8, fig. 12

1917 621 . 33
Revue générale de l'électricité, 7 luglio, p. 20.
L. PANIN. Le chemin de fer électrique à récupération de Gergal à Santa-Fé (Espagne), p. 3 e mezza, fig. 8.

1917 621 . 31
Revue générale de l'électricité, 21 luglio, p. 106.
La répartition des frais généraux des usines génératrices en tenant compte du facteur de diversité, p. 4, fig. 6.

Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale

1917 016
Bulletin de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale, maggio-giugno, p. 517.
OTLET. L'information et la documentation au service de l'industrie, p. 31.

Digitized by Google

Digitized by Google

1917 621 . 132 . 3
Bulletin de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale, maggio-giugno, p. 518.
SAUVAGE. Locomotives type Atlantic du Pennsylvania Railroad, p. 16, fig. 12.

Le Journal des transports

1917 385 . 15
Le Journal des transports, 16 giugno, p. 134.
NEYMARCK. Les compagnies des chemins de fer et l'état, p. 1 ½.

LINGUA INGLESE

Engineering News-Record

1917 656 . 22
Engineering News-Record, 31 maggio, p. 446.
Illinois established railway clearance limits.

1917 625 . 143 . 2
Engineering News-Record, 31 maggio, p. 455.
Progress in the rail problem marked by sharp difference in wiew, p. 4 ½, fig. 4.

1917 656 . 21
Engineering News-Record, 7 giugno, p. 486.
St. Paul Union Station plans finally approved, p. 2, fig. 3.

1917 624 . (0 e 624 . 6
Engineering News-Record, 21 giugno, p. 577.
Three-hinged arch highway bridge bwilt of timber, p. 2 ½, fig. 4.

1917 625 . 13
Engineering News-Record, 21 giugno, p. 579.
Railway-tunnel concrete softened by locomotive gases.

1917 621 . 335
Engineering News-Record, 21 giugno, p. 589.
Pennsylvania bwibds novel heavy electric locomotive.

1917 721 . 3 e 62 . (08
Engineering News-Record, 28 giugno, p. 632.
WOLFE. Diagrams facilitate design of office building and mill building columns under eccentric loads, p. 2, fig. 2.

1917 624 . 8
Engineering News-Record, 28 giugno, p. 634.
HAYDEN. Bascule bridge at Syracuse typical of News-York canal crossings, p. 2 ½, fig. 5.

1917 721 . 3 e 62 . (01
Engineering News-Record, 28 giugno, p. 639.
Important series of steel column tests establishes principles of strength, p. 7, fig. 5.

1917 651
Engineering News-Record, 28 giugno, p. 648.
Northern Pacific railway has fine new drafting room, p. 3 ½, fig. 2.

Metallurgical and Chemical Engineering

1917 669
Metallurgical and chemical engineering, 1° luglio, p. 19.
OUTERBRIDGE. Metallurgical Processes in the Foundry, p. 5, fig. 8.

General Electric Review

1917 621 . 31
General electric review, maggio, p. 352.
FACCIOLI. Phase transformation, p. 4 ½, fig. 7.

1917 621 . 31
General electric review, giugno, p. 445.
MEWILI. Tendencies of motor application, p. 5, fig. 16.

1917 621 . 39
General electric review, giugno, p. 450.
ROGERS. Electric shovels, p. 6, fig. 8.

1917 621 . 31
General electric review, giugno, p. 479.
HENNINGSEN. Synchronous phase couverters, p. 6, fig. 12.

1917 621 . 31
General electric review, giugno, p. 485.
ADAMS. Alternating-current single-phase commutator motors, p. 24, fig. 62.

Proceedings of the American Institute of Electrical Engineers

1917 621 . 31
Proceedings of the american institute of electrical engineers, giugno, p. 513.
AUSTIN. Present practise in the design and manufacture of high-tension insulators, p. 17, fig. 13.

1917 621 . 31
Proceedings of the american institute of electrical engineers, giugno, p. 351.
PUTNAM. Economical combination of water power and steam plants and a convenient method of solution, p. 17, fig. 4.

The Journal of the American Society of mechanical engineers

1917 66
The journal of the american society of mechanical engineers, giugno, p. 495.
By-product coke and coking operations, p. 11, fig. 26.

1917 613 . 66
The journal of the american society of mechanical engineers, giugno, p. 513.
Tentative draft of a code of safety standards for power transmission machinery, p. 3 ½, fig. 82.

The Railway Engineer

1917 621 . 133 . 2
The Railway Engineer, luglio, p. 167.
Flexible fire box stays.

1917 621 . 132
The Railway Engineer, luglio, p. 171.
Conversion of simple expansion to compound locomotives on french railways.

The Tramway and Railway World

1917 625 . 62
The tramway and railway world, 14 giugno, p. 365.
London county council to acquire part of London United tramways, p. 2 ½, fig. 5.

Digitized by Google

Digitized by Google

1917 625 . 62
The tramway and railway world, 14 giugno, p. 369.
New type of centre-door stepless car., p. 3, fig. 6.

1917 625 . 62
The tramway and railway world, 12 luglio, p. 20.
The manufacture, life and maintenace of tramway car tires, p. 10, fig. 19.

Engineering

1917 385 . (01
Engineering, 22 giugno, p. 584.
By rail from the north sea to the Persian Gulf, p. 1 ½.

1917 33
Engineering, 6 luglio, p. 15.
The state administration of engineering industries.

1917 625 . 13
Engineering, 6 luglio, p. 32.
The Harlem river subway tunnel, New York. (Sarà continuato).

The Engineer

1917 621 . 138 . 2 e 66
The Engineer, 22 giugno, p. 569.
The spontaneous combustion of coal.

1917 621 . 5
The Engineer, 22 giugno, p. 569.
Portable air-compressions plant.

1917 627
The Engineer, 6 luglio, p. 16.
The protection of Paris against floods, p. 2, fig. 5.

1917 621 . 138 . 2
The Engineer, 6 luglio, p. 18.
Locomotive coaling plant at Carlisle.

1917 656 . 259
The Engineer, 20 luglio, p. 50.
Automatic train control, p. 2, fig. 8.

1917 624 . 51
The Engineer, 20 luglio, p. 52.
Suspension bridges in New Zeeland.

LINGUA TEDESGA

Schweizerische Bauzeitung

1917 624
Schweizerische Bauzeitung, 5 maggio, p. 203.
Wettbewerb für eine Brücke über die Birs an der Redingstrasse in Basel, p. 4, fig. 14.

1917 625 . 13
Schweizerische Bauzeitung, 9 giugno, p. 264.
Stützmauer aus Eisenbeton für eine fahrbare Kohlenverladebrücke, p. 1 ½, fig. 7.

1917 625 . 212
Schweizerische Bauzeitung, 16 giugno, p. 271; 23 giugno, p. 283.
Betrachtungen über die störenden Nebenberwegungen der Eisenbahn-Fahrzeuge mit besonderer Berücksichtigung des Einflusses der Radreifen-Konizität, p. 6 ½, fig. 5.

19 7 621 . 134 . 1
Schweizerische Bauzeitung, 7 luglio, p. 6; 14 luglio, p. 13.
Beanspruchung eines Lokomotiv-Dampfzylinder-Deckels, p. 5, fig. 15

LINGUA SPAGNUOLA

Gaceta de los caminos de hierro

1917 385 . 1
Gaceta de los caminos de hierro, 1° aprile, p. 145; 8 aprile, p. 157; 16 aprile, p. 169; 24 aprile, p. 181; 1° maggio, p. 193; 8 maggio, p. 205; 1° giugno, p. 241.
GONZALES QUISANO. Los ferrocarriles españoles, p. 16.

1917 621 . 138 . 8
Gaceta de los caminos de hierro, 8 aprile, p. 158.
OLIVARES. Las nuevas locomotoras de la compañia de M. Z. A., p. 1 ½, fig. 1.

1917 625 . 134 . 1
Gaceta de los caminos de hierro, 24 aprile, p. 187.
Perfiles de los carriles, p. 1 ½.

1917 621 . 33
Gaceta de los caminos de hierro, 1° giugno, p. 245; 8 giugno, p. 257.
Tranvias electricos de Granada, p. 5.

Digitized by Google

COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

ROMA — Via Poli n. 29 — ROMA

AVVISO DI CONCORSO

AL

PREMIO NAZIONALE MALLEGORI

DA CONFERIRSI NEL 1920

XX ANNIVERSARIO DELLA FONDAZIONE

DEL

COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

sul seguente tema:

Esame critico del primo periodo dello esercizio ferroviario di Stato in Italia

Premio unico, indivisibile — **L. 5000 (cinquemila)** — da assegnarsi alla migliore memoria, che sarà riconosciuta tale, e degna del premio, dal giudizio definitivo e inappellabile, della Commissione esaminatrice, composta di tre membri del Collegio e da due membri estranei, nominati dalla Presidenza del Collegio stesso.

NORME GENERALI

Concorso libero a qualsiasi cittadino italiano. Ammessa la collaborazione, restando però il premio unico. Termine per la presentazione delle memorie, alla sede del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani in Roma, via Poli, 29, a tutto il 31 dicembre 1919.

Per avere le norme particolareggiate del concorso rivolgersi alla Segreteria del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani in via Poli, 29, Roma.

Roma, li 6 maggio 1917.

IL SEGRETARIO GENERALE
Ing. MAX FERRAGUTI

IL PRESIDENTE
Ing. PIETRO LANINO

Digitized by Google

BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA

SETTEMBRE 1917

I. — BIBLIOGRAFIA DEI LIBRI

LINGUA INGLESE

1917 537.7 e 621.3
MALCOLM FARMER. Electrical measurements in practice.
New York, Mc. Graw-Hill, (229×152), p. 359.

1917 66
ELLMS. Water purification.
New York, Mc. Graw-Hill (229×152), p. 485, fig. 150.

1917 531
POORMAN. Applied mechanics.
New York, Mc. Graw-Hill (229×152), p. 244, fig. 321.

1917 66 e 669
KEHL. Oxyacetylene Welding practice.
Chicago-American Technical Society (203×152), p. 102 con fig.

1917 62.(07
WADDEL. Technical book writing.
Kansas City, The autor. (229×152), p. 48.

II. — BIBLIOGRAFIA DEI PERIODICI

LINGUA ITALIANA

Rivista tecnica delle ferrovie italiane

1917 31 e 33
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 settembre, p. 97.
Distribuzione regionale degli stabilimenti industriali italiani, p. 11.

1917 656.28
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 settembre, p. 108 (seguito e fine).
L. BELMONTE. Gli accidenti ferroviari, i mezzi per prevenirli, le inchieste che li seguono, nella legge e nella pratica inglese, p. 20.

1917 621.335
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 settembre, p. 118.
A. CAMINATI. Aumento di efficienza e capacità dei reostati liquidi delle locomotive elettriche, p. 16.

1917 33
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 settembre, p. 134.
La crisi del carbone in Germania, p. 3.

1917 385.01
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 settembre, p. 149. (Libri e riviste).
La costruzione e l'esercizio delle ferrovie in Tripolitania ed in Cirenaica.

1917 621.33
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 settembre, p. 151. (Libri e riviste).
La ferrovia elettrica da Gergal a Santa Fè, in Ispagna.

1917 621.31
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 settembre, p. 152. (Libri e riviste).
Il rilievo di carico dell'energia distribuita.

1917 656.254
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 settembre, p. 154. (Libri e riviste).
Dirigenza del movimento dei treni mediante il telefono presso gli Stati Uniti.

1917 621.39
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 settembre, p. 154. (Libri e riviste).
I processi di saldatura con l'arco elettrico.

1917 621.333
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 settembre, p. 155. (Libri e riviste).
Effetti degli abbassamenti di tensione sui motori di trazione a corrente continua.

1917 385.15
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 settembre, p. 157. (Libri e riviste).
La relazione di minoranza della Commissione di inchiesta ferroviaria canadese.

Digitized by Google

Digitized by Google

1917 62 . 01
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 settembre, p. 159. (Libri e riviste).
La resistenza alla presso-flessione dei pilastri metallici.

1917 621 . 31
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 settembre, p. 162. (Libri e riviste).
La ripartizione delle spese generali delle officine generatrici, tenendo conto del fattore di diversità.

L'Elettrotecnica

1917 621 . 31
L'Elettrotecnica, 25 luglio, p. 386.
BIANCHINI. Coefficienti di sicurezza negli impianti elettrici, p. 2 ½.

1917 621 . 31
L'Elettrotecnica, 25 luglio, p. 388.
PAGLIARO. Sul frazionamento delle cadute idroelettriche, p. 2.

Giornale del Genio Civile

1917 625 . 13
Giornale del Genio Civile, 30 giugno, p. 249.
AZIMONTI. Considerazioni e dati teorico-pratici sui muri di sostegno, di sottoscarpa e di controripa, p. 50, fig. 13.

I Materiali da Costruzione

1917 62 . (01 e 691
I Materiali da Costruzione, 30 luglio, p. 57.
Azione dell'acqua di mare e delle soluzioni saline sul béton, p. 1 ½.

1917 62 . (01 e 691
I Materiali da Costruzione, 30 luglio, p. 56.
Calcestruzzo impermeabile, p. 1.

Il Cemento

1917 621 . 31 e 627
Il Cemento, 15 agosto, p. 81.
REVERE. Per un regolamento sulla costruzione delle dighe, p. 1.

Rassegna mineraria, metallurgica e chimica

1917 55
Rassegna mineraria, metallurgica e chimica, luglio, p. 6.
Analisi mineralogica delle sabbie, p. 2.

1917 66
Rassegna mineraria, metallurgica e chimica, luglio, p. 10.
Utilizzazione industriale della torba.

Bollettino Tecnico Ligure

1917 627 e 656 . 213
Bollettino tecnico ligure, gennaio-giugno, p. 11.
REGGIO. Il porto di Genova e le sue vie d'accesso, p. 40.

Rivista di Artiglieria e Genio

917 625 . 4
Rivista di Artiglieria e Genio, giugno, p. 197.
POZZO. Nota sul calcolo delle funi portanti dei telefori.

La Riforma Sociale

1917 016 . 385
La Riforma sociale, luglio-agosto-settembre, p. 522 (Rassegna bibliografica).
BORGATTA. Economia e problemi ferroviari. I problemi ferroviari in Italia. Le ferrovie in Inghilterra e negli Stati Uniti, p. 3.

L'Ingegneria ferroviaria

1917 385 e 385 . 61
L'Ingegneria ferroviaria, 15 agosto, p. 169.
Il sottopassaggio della Manica in relazione all'esportazione delle derrate alimentari e all'unità tecnica ferroviaria in Europa, p. 4, fig. 3.

L'Industria

1917 669 . 1
L'Industria, 21 luglio, p. 424; 1° agosto, p. 439; 11 agosto, p. 453.
Sugli acciai al nichelio, p. 10, fig. 35.

LINGUA FRANCESE

Le Génie Civil

1917 621 . 31 e 669
Le Génie Civil, 28 luglio, p. 61.
Le réseau de distribution électrique en aluminium de Lutry (Suisse).

1917 625 . 143
Le Génie Civil, 28 luglio, p. 64.
Les fissures transversales dans les rails.

1917 621 . 39
Le Génie Civil, 4 agosto, p. 65; 11 agosto, p. 92; 18 agosto, p. 106.
JEAN ESCARD. Les électrodes pour fours électriques. Fabrication. Propriétés. Utilisation, p. 12, fig. 50.

1917 621 . 134 . 2
Le Génie Civil, 11 agosto, p. 88.
La contre-vapeur, sa puissance, son emploi actuel dans les locomotives, p. 4.

Revue générale d'électricité

1917 532
Revue générale de l'électricité, 4 agosto, p. 163.
HÉGLY. Sur l'écoulement en déversoir par nappe libre avec contraction latérale, p. 2, fig. 3.

1917 621 . 31
Revue générale de l'électricité, 4 agosto, p. 179.
Etude des effets de protection contre les surtensions produits par les bobines de réactance, p. 8, fig. 16.

1917 621 . 39
Revue générale de l'électricité, 11 agosto, p. 211.
Un thermomètre calorimétrique à résistance, p. 1 ½, fig. 3.

1917 621 . 32
Revue générale de l'électricité, 11 agosto, p. 214.
Nouvelles conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les lampes à incandescence.

1917 669 . 71 . 31
Revue générale de l'électricité, 11 agosto, p. 46 (Documentation).
L'industrie internationale de l'aluminium.

Digitized by Google

Digitized by Google

Bullettin de la Société des ingénieurs civils de France

1917 621 . 132 . 8
Bulletin de la Société des ingénieurs civils de France, gennaio-aprile, p. 241.
Locomotive à fonctionnement mixte à vapeur et à air comprimé, p. 3.

1917 621 . 132 . 8
Bulletin de la Société des ingénieurs civils de France, gennaio-aprile, p. 244.
Locomotive avec moteur à huile en Angleterre, p. 1 ½.

1917 625 . 2(01
Bulletin de la Société des ingénieurs civils de France, gennaio-aprile, p. 247.
Les boudins des roues de chemin de fer, p. 1 ½.

1917 721 . 1
Bulletin de la Société des ingénieurs civils de France, gennaio-aprile, p. 270.
Fondations des constructions, p. 2 ½.

1917 669 . 1 e 691
Bulletin de la Société des ingénieurs civils de France, gennaio-aprile, p. 279.
Influence du manganèse sur la corrosion de l'acier, p. 2.

LINGUA INGLESE

Engineering News-Record

1917 624
Engineering News-Record, 14 giugno, p. 541.
Tendencies in bridge construction, p. 3, fig. 4.

1917 621 . 132 . 8 e 621 . 87
Engineering News-Record, 14 giugno, p. 544.
Panama has largest locomotive jib crane, pagine 2 ½, fig. 3.

1917 62 . 01 e 624 . 2
Engineering News-Record, 14 giugno, p. 546.
Proposes new specification for deducting rivet holes, p. 1 ½.

1917 62 . (01
Engineering News-Record, 5 luglio, p. 11.
Testing materials meeting greatest in its twenty years' existence, p. 6.

1917 625 . 143 . 3
Engineering News-Record, 12 luglio, p. 64.
Worn rails reclaimed for branch lines and side tracks.

1917 624 . (0
Engineering News-Record, 12 luglio, p. 65.
Standard bridge floors of concrete slabs on steel beams, p. 3, fig. 4.

1917 691
Engineering News-Record, 12 luglio, p. 69.
From mixer to forms at a mile a minute, p. 1 ½.

1917 624 . 9 e 691
Engineering News-Record, 19 luglio, p. 104.
Locomotive cranes erect cantilever bridge over Ohio river, p. 1 ½, fig. 4.

1907 625 . 113
Engineering News-Record, 19 luglio, p. 108.
Seven miles of line added to reduce grade, p. 1, fig. 2.

1907 62 . (01 e 625 . 1
Engineering News-Record, 19 luglio, p. 117.
How one vertical loads distributed trough earth-fills, p. 1, fig. 2.

1907 624 . 8
Engineering News-Record, 26 luglio, p. 170.
HOWARD. Bascule bridge is erected as a cantilever, p. 2, fig. 2.

Engineering

1917 621 . 5
Engineering, 27 luglio, p. 8.
Portable air compressor set, p. 2, fig. 7.

1917 531
Engineering, 3 agosto, p. 109.
KNIGHT. Stresses in rotating discs with a hole at the centre, p. 3, fig. 9.

1917 531 e 54
Engineering, 3 agosto, p. 124.
Some high-pressure phenomena, p. 2.

1917 385 . (09
Engineering, 3 agosto, p. 127.
British railways before the war, p. 1 ½.

1917 385 . (09
Engineering, 10 agosto, p. 139.
British railways during the war, p. 1 ½.

1917 625 . 62
Engineering, 10 agosto, p. 155.
A record of success in municipal tramways.

The Engineer

1917 621 . 31
The Engineer, 27 luglio, p. 69.
The tasmanian great lake hydroelectric power scheme, p. 3, fig. 21, compresa una tavola fuori testo.

1917 621 . 39 e 669 . 1
The Engineer, 27 luglio, p. 82.
An electrical method of hardening steel.

1917 51 . (08 e 62 . (08
The Engineer, 10 agosto, p. 114.
Simple calculations of circular arcs.

1917 656 . 25
The Engineer, 10 agosto, p. 124.
Battery-operated railway signals, p. 1, fig. 4.

Railway Age Gazette

1917 656 . 213
Railway Age Gazette, 25 maggio, p. 1089.
Pennsylvania Export Pier at Baltimore, p. 3, fig. 6.

1917 621 . 133 . 1 e 621 . 138 . 2
Railway Age Gazette, 25 maggio, p. 1101.
Railway fuel association convention, p. 5 ½, fig. 5.

Digitized by Google

Digitized by Google

1917 625 . 245
Railway Age Gazette, 1° giugno, p. 1151.
Double deck stock cars for the Santa Fé, p. 3 ½, fig. 6.

1917 625 . 143 . 3
Railway Age Gazette, 1° giugno, p. 1161.
Recent developments in the rerolling of rails, p. 2, fig. 1.

1917 624 . 3
Railway Age Gazette, 8 giugno, p. 1181.
The new Burlington bridge at Kansas city, p. 3, fig. 8.

1917 621 . 131 . 2 e 621 . 132 . 5
Railway Age Gazette, 8 giugno, p. 1186.
Mikado and Consolidation types compared, p. 5, fig. 13.

1917 625 . 151
Railway Age Gazette, 8 giugno, p. 1192.
An improved design of manganes frog, p. 1, fig. 1.

1917 621 . 335
Railway Age Gazette, 8 giugno, p. 1198.
The Pennsylvania's new electric locomotive, p. 2, fig. 5.

1917 656 . 213
Railway Age Gazette, 15 giugno, p. 1226.
A departure in the design of export coal piers, p. 4 ½, fig. 10.

1917 621 . 132 . 5
Railway Age Gazette, 15 giugno, p. 1241.
Pennsylvania Locomotive of the Decapod type, p. 2, fig. 4.

1917 625 . 23
Railway Age Gazette, 29 giugno, p. 1472.
Main line steel passenger cars for the Erie, p. 3, fig. 7.

1917 624 . 63
Railway Age Gazette, 6 luglio, p. 25.
An attractive reinforced concrete highway viaduct, p. 1 ½, fig. 3.

1917 621 . 133 . 1 e 621 . 138 . 2
Railway Age Gazette, 13 luglio, p. 51.
Report of University of Illinois fuel tests, p. 5, fig. 6.

1917 656 . 223 . 2
Railway Age Gazette, 13 luglio, p. 57.
Heavier car loading is winning out, p. 4 ½, fig. 7.

1917 725 . 32
Railway Age Gazette, 13 luglio, p. 69.
Pennsylvania freight house at Indianapolis, pagine 3 ½, fig. 8.

1917 621 . 133 . 8
Railway Age Gazette, 13 luglio, p. 72.
Duplex locomotive stoker, p. 2, fig. 4.

1917 621 . 133 . 1
Railway Age Gazette, 20 luglio, p. 102.
Fuel department of the Rock Island, p. 2, fig. 1.

1917 656 . 213
Railway Age Gazette, 20 luglio, p. 115.
A new coaling station on the Illinois Central, p. 1, fig. 2.

1917 652. 2(0
Railway Age Gazette, 27 luglio, p. 140.
MAURER. Rolling stock and machinery valuation, p. 4.

LINGUA TEDESCA

Schweizerische Bauzeitung

1917 621 . 16
Schweizerische Bauzeitung, 28 luglio, p. 37.
STACKLER. Versuche über die Regulierarbeit von Francisturbinen, p. 4, fig. 11.

LINGUA SPAGNUOLA

Gaceta de los caminos de hierro

1917 385 . 11
Gaceta de los caminos de hierro, 8 agosto, p. 349.
GUEFFIER. El concepto del capital en la construction de un ferrocarril, p. 1 ½, fig. 1.

Digitized by Google

COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

ROMA — Via Poli n. 29 — ROMA

AVVISO DI CONCORSO

AL

PREMIO NAZIONALE MALLEGORI

DA CONFERIRSI NEL 1920

XX ANNIVERSARIO DELLA FONDAZIONE

DEL

COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

sul seguente tema:

Esame critico del primo periodo dello esercizio ferroviario di Stato in Italia

Premio unico, indivisibile — **L. 5000 (cinquemila)** — da assegnarsi alla migliore memoria, che sarà riconosciuta tale, e degna del premio, dal giudizio definitivo e inappellabile, della Commissione esaminatrice, composta di tre membri del Collegio e da due membri estranei, nominati dalla Presidenza del Collegio stesso.

NORME GENERALI

Concorso libero a qualsiasi cittadino italiano. Ammessa la collaborazione, restando però il premio unico. Termine per la presentazione delle memorie, alla sede del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani in Roma, via Poli, 29, a tutto il 31 dicembre 1919.

Per avere le norme particolareggiate del concorso rivolgersi alla Segreteria del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani in via Poli, 29, Roma.

Roma, li 6 maggio 1917.

IL SEGRETARIO GENERALE
Ing. MAX FERRAGUTI

IL PRESIDENTE
Ing. PIETRO LANINO

Digitized by Google

BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA

OTTOBRE-NOVEMBRE 1917

I. — BIBLIOGRAFIA DEI LIBRI

LINGUA ITALIANA

1917 385 . 062
Comitato nazionale scientifico-tecnico: Sezione trasporti.
Atti della prima riunione generale dei soci della sezione trasporti (tenutasi a Roma il 27 e 28 maggio 1917).
Roma, Tipografia Bertero (27 × 19), p. 252.

1917 33 e 385 . 1
BENIAMINO LACCETTI.
La nostra agricoltura ed il commercio italo-russo.
Napoli, Pietrocola (opuscolo 22 × 16), p. 59.

LINGUA INGLESE

1917 621 . 31
WILLIAM TAYLOR.
American hydro-electric practice.
New York, Mc Graw-Hill (229 × 152), p. 439 con molte illustrazioni.

1917 526 e 62 (08
ED. STUART.
Topographical drawing.
New York, Mc Graw-Hill (229 × 152), p. 119.

1917 621 . 133 . 1
The Baldwin locomotive works.
Internal combustion locomotives.
Philadelphia (229 × 152), p. 32.

II. — BIBLIOGRAFIA DEI PERIODICI

LINGUA ITALIANA

Rivista tecnica delle ferrovie italiane

1917 625 . 332
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, ottobre-novembre, p. 165.
C. MONTANARI. Impianti telegrafici e telefonici nel compartimento di Genova in dipendenza della trazione elettrica, p. 8.

1917 313 e 33
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, ottobre-novembre, p. 173.
P. LANINO e N. GIOVENE. Il consumo del carbone fossile in Italia nell'ultimo decennio 1903-1913, p. 16.

1917 625 . 13
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, ottobre-novembre, p. 189.
E. BAZZARO. Imbocco Napoli della Galleria di Posillipo della direttissima Roma-Napoli, p. 11.

1917 313 e 33
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, ottobre-novembre, p. 200.
Produzioni delle ligniti in Italia (gennaio-agosto 1917), p. 3.

1917 621 . 31
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, ottobre-novembre, p. 216. (Libri e riviste).
Carta delle frequenze degli impianti elettrici d'Italia.

1917 33 e 385 . 1
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, ottobre-novembre, p. 216. (Libri e riviste).
La nostra agricoltura ed il commercio italo-russo.

1917 625 . 156
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, ottobre-novembre, p. 217. (Libri e riviste).
Tipi di struttura provvisoria per muri di piani caricatori.

1917 625 . 143 e 625 . 62
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, ottobre-novembre, p. 218. (Libri e riviste).
La saldatura e la riparazione delle rotaie tramviarie mediante la saldatura autogena.

1917 621 . 332
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, ottobre-novembre, p. 218. (Libri e riviste).
Sottostazioni di trazione con raddrizzatore a mercurio.

1917 621 . 31
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, ottobre-novembre, p. 219. (Libri e riviste).
Fattori che determinano i prezzi di costo dell'energia elettrica prodotta sul posto e di quella acquistata.

1917 621 . 31
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, ottobre-novembre, p. 219 (Libri e riviste).
Uso del coke e della lignite nei forni delle caldaie a vapore delle centrali elettriche.

1917 627
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, ottobre-novembre, p. 220. (Libri e riviste).
Paragone fra i diversi tipi di dighe.

1917 621 . 31
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, ottobre-novembre, p. 220. (Libri e riviste).
Distribuzione dell'energia elettrica.

1917 621 . 31
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, ottobre-novembre, p. 220. (Libri e riviste).
Il deterioramento degli isolatori ad alta tensione.

1917 656 . 221
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, ottobre-novembre, p. 221 (Libri e riviste).
Resistenza alla trazione delle carrozze-viaggiatori.

Digitized by Google

Ing. G. MANZOLI - Ing. F. ROSA

MILANO

Via Leopardi, 14 - Telef. 10-753

Studio Tecnico Ferroviario

Progetti - Costruzioni - Perizie

Collaudi in Italia ed all'Estero

di

Materiali per la costruzione e l'esercizio di Ferrovie e Tramvie

Armamento - Locomotive - Vagoni
Locomotive ed automotrici elettriche
Meccanismi fissi e mobili
Linee Elettriche
Ferri e legnami
Pietre naturali ed artificiali
Calci e cementi - Combustibili

SOCIETÀ ALTI FORNI FONDERIE, ACCIAIERIE E RAFFINERIE

FRANCHI-GREGORINI

Società Anonima - Sede in Milano - Capitale L. 9.000.000 versato

AMMINISTRAZIONE CENTRALE IN BRESCIA

Amministrazione, Fonderie ed Officine in Brescia, Lovere e Dalmine - Alto Forno e Miniere in Bondione-Lizzola a Fiumenero

Ferriera ad Ospitaletto Bresciano

Ruote GRIFFIN per ferrovie, tramvie e carrelli - Ruote a cerchioni di acciaio per tramvie e ferrovie

Assi sciolti e assi montati
Boccole, Custodie e Cuscinetti

Riparazioni ad assi montati
per locomotive e veicoli ferroviari

Elenco ruote FRANCHI-GRIFFIN ricevute in ordinazione, suddivise per diametro

ANNO	Totale numero	mm. 200-265	mm. 265-300	mm. 310	mm. 340-350	mm. 400-450	mm. 485-490	mm. 500	mm. 600	mm. 630	mm. 660	mm. 680	mm. 700-730	mm. 750	mm. 762	mm. 800	mm. 838	mm. 850	mm. 900	mm. 965	mm. 1000
1900 N.	2996	830	—	20	292	362	12	32	16	24	36	34	36	34	558	46	648	4	8	64	—
1901 »	3305	212	56	411	182	169	28	189	460	—	362	164	—	59	830	130	24	29	—	46	100
1902 »	5362	1007	664	372	370	697	4	516	226	24	86	202	—	16	486	34	580	12	8	58	—
1903 »	5895	554	1174	558	592	1200	8	489	48	2	124	188	—	58	664	82	68	8	16	52	12
1904 »	4638	879	1172	234	698	414	16	574	46	6	194	145	8	68	500	21	92	8	12	16	—
1905 »	8966	466	2484	141	974	595	16	815	196	4	171	220	—	40	1149	336	986	18	8	448	4
1906 »	14304	586	1667	306	1380	1168	36	879	202	16	214	220	60	40	817	245	957	52	—	5252	142
1907 »	10669	876	2239	188	969	759	140	636	318	8	306	737	75	100	796	579	1841	10	12	270	20
1908 »	10977	728	2818	408	1014	1182	67	1317	616	24	222	284	16	10	946	324	826	4	4	158	24
1909 »	12286	757	2855	120	1476	2396	—	919	421	4	118	507	54	100	860	165	1366	24	—	42	52
1910 »	12120	526	3827	120	840	1569	28	1297	326	171	281	183	34	180	879	392	1347	—	8	168	4
1911 »	13959	3558	3964	124	748	1268	46	1637	208	31	276	274	100	1	525	88	946	20	24	156	—
1912 »	13084	1644	3548	556	1148	2520	8	1191	271	48	164	276	65	152	678	78	696	4	13	20	4
1913 »	13619	4004	3288	128	884	1851	32	1144	376	38	164	254	12	40	724	207	520	—	4	46	8
1914 »	12204	2817	2784	150	1444	1356	60	788	94	658	195	144	40	4	466	118	1048	—	56	6	36
1915 »	16059	1985	6690	316	1062	1881	16	1601	362	168	184	398	144	—	356	138	766	6	6	20	20
1916 »	10674	1296	2510	122	602	713	80	895	1891	22	42	158	80	17	79	172	1508	8	27	140	—

Digitized by Google

1917 656 . 23
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, ottobre-novembre, p. 222. (Libri e riviste).
Il generale aumento dei prezzi delle tariffe ferroviarie.

1917 385
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, ottobre-novembre, p. 225. (Libri e riviste).
La Germania e le ferrovie cinesi.

1917 385 . 587
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, ottobre-novembre, p. 225. (Libri e riviste).
La standardizzazione nei lavori d'ufficio.

1917 347 . 763 . 4
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, ottobre-novembre, p. 226 (Libri e riviste).
Legge federale che autorizza il presidente degli Stati Uniti d'America a regolare l'ordine e la precedenza dei trasporti.

1917 625 . 2 (01
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, ottobre-novembre, p. 227. (Libri e riviste).
Considerazioni sui movimenti di «lacet» dei veicoli ferroviari e sulla conicità dei cerchioni.

1917 625 . 134 . 1
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, ottobre-novembre, p. 227 (Libri e riviste).
Profili delle rotaie.

La Miniera italiana

1917 55
La Miniera italiana, 1° settembre, p. 261.
SECONDO FRANCHI. I giacimenti di antracite e di grafite delle Alpi Occidentali, p. 9, fig. 4.

Giornale del Genio Civile

1917 621 . 31 e 627
Giornale del Genio Civile, 31 luglio, p. 341.
M. L. LUIGGI. Sfiorature a pozzi per laghi artificiali, p. 2 ½, tav. 1.

1917 624 . 63
Giornale del Genio Civile, 31 agosto, pag. 386.
Il ponte di cemento armato sull'Adda a Brivio, p. 2, fig. 1, tav. 1.

1917 385,2 e 626
Giornale del Genio Civile, 31 agosto, p. 393.
I progetti di via navigabile fra il Mar Ligure e l'Alta Italia, p. 8.

L'Elettricista

1917 621 . 31
L'Elettricista: 15 agosto, p. 121; 1° settembre, p. 129.
SAVINO. Sul calcolo delle reti di distribuzione, p. 7, fig. 4.

Il Monitore tecnico.

1917 62 . (07
Il Monitore tecnico, 20 agosto, p. 221.
DORNING. L'indirizzo sperimentale ed il senso costruttivo negli studi d'ingegneria, p. 5.

1917 621 . 31
Il Monitore tecnico, 10 settembre, p. 241.
La protezione delle linee telefoniche installate su palificazioni delle linee elettriche, p. 1 ½.

L'Elettrotecnica

1917 621 . 33
L'Elettrotecnica, 15 agosto, p. 424.
La trazione elettrica nei servizi industriali, p. 3, fig. 10.

1917 621 . 33 e 621 . 35
L'Elettrotecnica, 25 agosto, p. 434.
Civita. Trazione elettrica con accumulatori, p. 2.

1917 621 . 32 e 621 . 35
L'Elettrotecnica, 25 agosto, p. 442.
Lampade ad accumulatori, p. 1.

1917 62 . (08 e 621 . 31
L'Elettrotecnica, 5 settembre, p. 450.
SEMENZA. Metodo generale e rapido per il calcolo dei pali a traliccio, p. 7, fig. 5.

Annali d'Ingegneria e d'Architettura

1917 627
Annali d'ingegneria e d'architettura: 16 agosto, p. 237; 1° settembre, p. 253.
RAMARINI. I problemi tecnici dell'acquedotto pugliese, p. 21, fig. 2.

I Materiali da Costruzione

1917 691
I materiali da costruzione, 30 agosto, p. 57.
L'impermeabilizzazione delle malte e l'olio antracenico, p. 5.

LINGUA FRANCESE

Le Génie Civil

1917 625 . 14 . (01 e 625 . 62
Le Génie Civil, 25 agosto, p. 126.
CAUFOURIER. Flexion des rails de tramway, p. 2 ½, fig. 10.

1917 621 . 39 e 625 . 62
Le Génie Civil, 25 agosto, p. 132.
Appareils de galvanisation employés dans les ateliers de tramways.

1917 625 . 13
Le Génie Civil, 1° settembre, p. 133.
Le tunnel quadruple du métropolitain souterrain de New York, sous la Harlem River, p. 4 ½, fig. 15.

1917 625 . 156
Le Génie Civil, 1° settembre, p. 144.
Murs de quais improvisés en traverses, p. 1, fig. 8.

1917 624 . (0
Le Génie Civil, 1° settembre, p. 148.
La construction des ponts sans articulation à arches symétriques en béton.

1917 621 . 31
Le Génie Civil, 15 settembre, p. 182.
Indicateur de température pour machines électriques.

1917 385
Le Génie Civil, 22 settembre, p. 196.
Les chemins de fer de l'Europe centrale et de la Turquie et la lutte économique de l'Allemagne contre l'Angleterre.

1917 621 . 132 . 1
Le Génie Civil, 29 settembre, p. 201.
Les récentes locomotives à vapeur, p. 5, fig. 13, tav. 1.

1917 669 . 1
Le Génie Civil, 29 settembre, p. 206.
CHARPY. Les aciers Bessemer, Mártin, Electriques et au creuset, p. 3 ½.

1917 625 . 4
Le Génie Civil, 29 settembre, p. 213.
La funiculaire aérien de la Saline Valley Salt C.

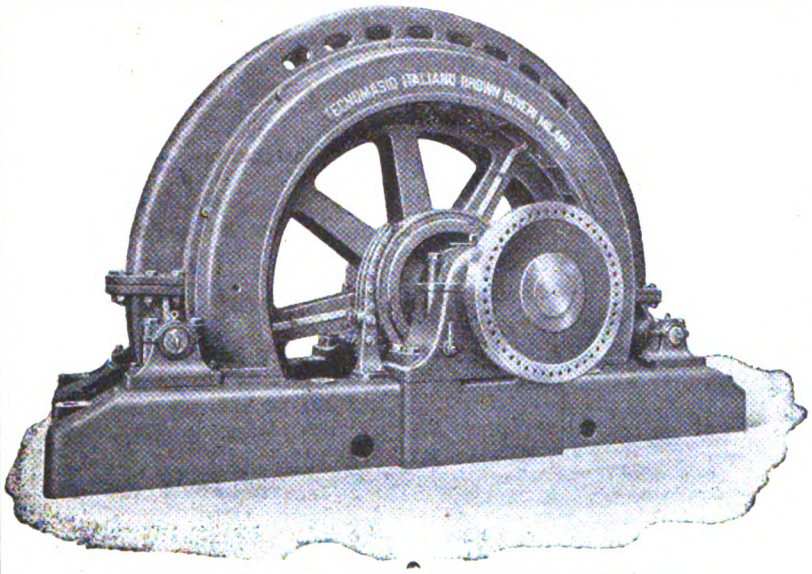
Digitized by Google

TECNOMASIO ITALIANO BROWN BOVERI

Sede in MILANO - Via G. De Castillia, N. 21

UFFICI E RAPPRESENTANZE:

ROMA: T. I. B. B., Via del Tritone, 53.
GENOVA: T. I. B. B., Via XX Settembre 2, int. 3.
VENEZIA: T. I. B. B., Corte dell'Albero 3887.
CATANIA: T. I. B. B., Via Umberto I, 50.
CAGLIARI: T. I. B. B., Viale Regina Margherita, 1.
MILANO: Società Elettrodinamica, Via Pr. Umberto, 28.
TORINO: „ „ Corso Siccardi, 22.
NAPOLI: „ „ Monteoliveto, 44.
BOLOGNA: „ „ Via Artieri, 2.



Motore trifase da Laminatoio 2000/4000 H. P. 100 giri.

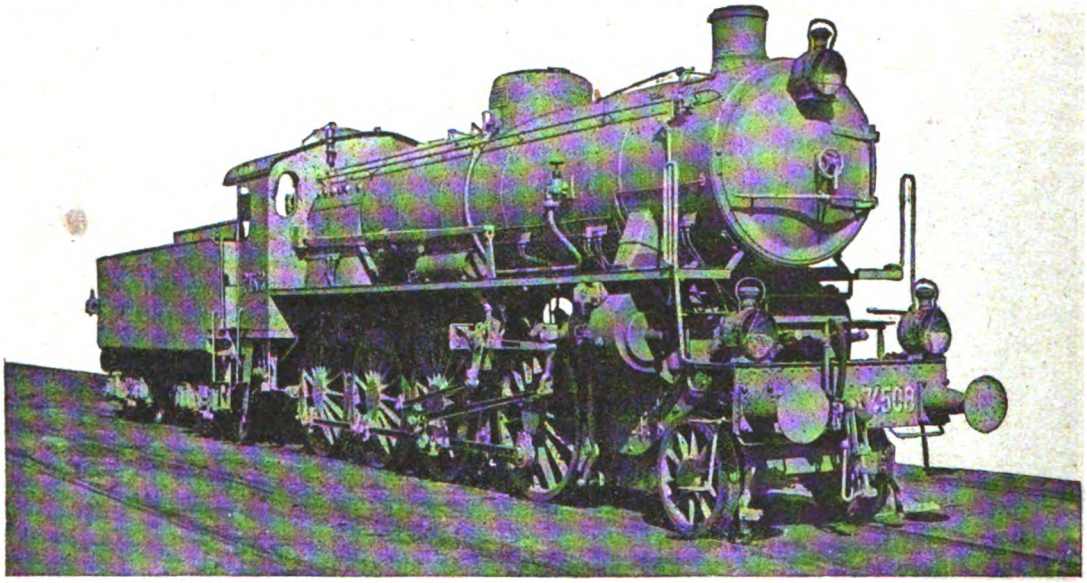
MACCHINE ELETTRICHE
Motori — Generatori — Trasformatori
Sistemi brevettati per:
IMPIANTI DI ESTRAZIONE, DI SOLLEVAMENTO
PER LAMINATOI
Quadri di distribuzione ed apparecchi relativi
Forni elettrici Stassano-Brown-Boveri

MATERIALE DI TRAZIONE ELETTRICA
Locomotori-Automotrici
Motori e controller speciali per Vetture tramviarie
Linee di contatto
Illuminazione elettrica dei treni (Sistema brevettato)

TURBINE A VAPORE
BROWN BOVERI PARSONS

SOCIETÀ ITALIANA ERNESTO BREDA

Per Costruzioni Meccaniche - MILANO - Capitale Lire 14.000.000
STABILIMENTI: MILANO - SESTO S. GIOVANNI - NIGUARDA



Locomotiva a 2 cilindri uguali a vapore surriscaldato per le Ferrovie dello Stato Italiano.

LOCOMOTIVE e VEICOLI per FERROVIE e TRAMVIE
RIPARAZIONI DI LOCOMOTIVE E VEICOLI
LOCOMOBILI - LOCOMOTIVE PER ARATURA - COMPRESSORI STRADALI
TREBBIATRICI - GRANCRIVELLI - PRESSA FORAGGI, ecc., ecc.

Digitized by Google

Revue générale d'électricité

1917 621 . 33 e 627
Revue générale de l'électricité, 18 agosto, p. 243.
TUMERELLE. La traction électrique sur les canaux, p. 7, fig. 2.

1917 621 . 31
Revue générale de l'électricité, 18 agosto, p. 268.
Comparaison entre les dépenses occasionnées par les réseaux de distribution et les dépenses dues à la production du courant dans les usines hydro-électriques de Suisse, p. 4.

1917 621 . 4
Revue générale de l'électricité, 18 agosto, p. 53 (Documentation).
Dispositif électrique de mise en marche de moteurs à combustion interne.

1917 621 . 332
Revue générale de l'électricité, 25 agosto, p. 311.
Sous-stations de traction à redresseurs à mercure, p. 2, fig. 2.

1917 621 39
Revue générale de l'électricité, 25 agosto, p. 60 (Documentation).
Un nouveau compteur à tarif multiple.

1917 621 . 31
Revue générale de l'électricité, 25 agosto, p. 63 (Documentation).
Emploi du coke et du lignite dans les foyers de chaudières à vapeur des usines d'électricité.

1917 621 . 31
Revue générale de l'électricité, 1° settembre, p. 341.
ROUX. Facteurs déterminant les prix de revient de l'énergie électrique produite sur place et de l'énergie électrique achetée, p. 3 ½.

1917 621 . 31
Revue générale de l'électricité, 1° settembre, p. 70 (Documentation).
Diverses causes de rupture des câbles souterrains.

1917 621 . 33
Revue générale de l'électricité, 8 settembre, p. 74 (Documentation).
Systèmes de chemins de fer électriques à haute tension.

1917 621 . 332
Revue générale de l'électricité, 8 settembre, p. 76 (Documentation).
Un projet d'unification des dimensions des fils de contact pour la traction.

1917 621 . 31 e 626
Revue générale de l'électricité, 15 settembre, pagina 421; 22 settembre, p. 457; 29 settembre, p. 501.
MAYNARD e LÉVY SALVADOR. Aménagement des forces hydrauliques en pays de montagne, p. 22, fig. 14.

1917 725 . 36
Revue générale de l'électricité, 22 settembre, pagine 467.
Puissances requises par les élévateurs des grains, pag. 1.

1917 621 . 31
Revue générale de l'électricité, 22 settembre, p. 96 (Documentation).
La bouille blanche et la traction électrique des chemins de fer.

LINGUA INGLESE

The Engineer

1917 621 . 87
The Engineer, 17 agosto, p. 140.
5-ton electric Goliath cranes, p. 1 ½, fig. 2.

1917 621 . 33
The Engineer, 17 agosto, p. 144.
City and suburban electric railways of Sydney, p. 1, fig. 1.

1917 691
The Engineer, 24 agosto, p. 159.
Transmission of Concrete by air and steam, p. 2, fig. 3.

1917 625 . 13
The Engineer, 14 settembre, p. 234.
Submarine tunnel at Boston, Mass., p. 3, fig. 8.

1917 669 . 1
The Engineer, 21 settembre, p. 254.
TURNER. Hardness and hardening, p. 2, fig. 1.

1917 621 . 135 . 2
The Engineer, 28 settembre, p. 263.
ARRONS. The shrinkage allowance for locomotive tires, p. 1, fig. 2.

Metallurgical and Chemical Engineering

1917 532 e 54
Metallurgical and Chemical Engineering, 15 agosto, p. 161.
SPERRY. The principles of filtration, p. 6, fig. 11.

1917 621 . 39
Metallurgical and Chemical Engineering, 1° settembre, p. 243.
KILBURN SCOTT. The greaves-etchells electric furnace, p. 2, fig. 3.

Engineering

1917 621 . 138 . 2 e 725 . 36
Engineering, 17 agosto, p. 165.
ZIMMER. Coal-handling plant at Durban, p. 4, fig. 9 (4 su tavola separata).

1917 627
Engineering, 17 agosto, p. 183; 31 agosto, p. 224.
JORGENSEN. Multiple-arch dams on rush creek California, p. 4, fig. 19.

1917 624 . 2
Engineering, 7 settembre, p. 242.
Alignment diagrams for determining the bending moments of reinforced concrete beams, p. 1.

1917 656 . 211 . 7
Engineering, 7 settembre, p. 265.
MERRIMAN GREATHEAD. The construction and operation of a temporary train-ferry on the Orange River at Upington, South Africa, p. 1 ½, fig. 6.

1917 669 . 1
Engineering, 21 settembre, p. 299.
GUY BARRETT. The briquetting of iron ores, p. 5, fig. 9.

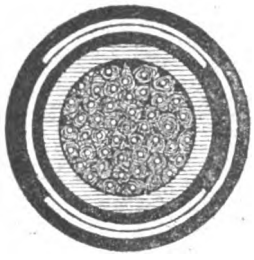
1917 62 . (01
Engineering, 21 settembre, p. 315.
PARKER HAIG. Experiments on the fatigue of brasses, p. 4, fig 23.

1917 621 .87
Engineering, 28 settembre, p. 326.
32-ton electric travelling coaling crane, p. 1, tav. 2.

Digitized by Google

Società Anonima ING. V. TEDESCHI & C.°

TORINO



CONDUTTORI ISOLATI
per tutte le applicazioni della Elettricità
CAVI ARMATI ad ALTISSIMA TENSIONE
CAVI TELEGRAFICI e TELEFONICI

MATERIALI ISOLANTI — ACCESSORI PER LA POSA DEI CAVI

ENRICO VINCENZI - MODENA

assume imboschimenti, scarpate d'argine e trincee con piantagioni di acacie a scopo di consolidamento, seminagioni, viminate e altri lavori in verde; siepi vive e stecconate di diversi tipi per chiusure ferroviarie. Fornisce piante vive e semi d'ogni genere, sacchi di reti metalliche per difesa sponde fiumi. Fa preventivi e sopraluoghi senza spese.

Ditta LUIGI & F.lli BELUFFI

CANNETO SULL'OGLIO (Mantova)

Assumono Forniture di: **Siepi vive - Imboschimenti - Consolidamento scarpate per Ferrovie e Canali per distribuzione di Forze Elettriche.**

FORNITURA DI QUALSIASI QUALITÀ

Società Italiana Westinghouse

Sede, Direzione ed Officine in VADO LIGURE

TELEFONO: SAVONA 2-48

DIREZIONE UFFICI VENDITE

ROMA — Via Convertite, N. 21 - Telefono 11-54 — ROMA

AGENZIE

TORINO — Via Pietro Micca, N. 18 - Telefono 81-25
MILANO — Via Principe Umberto, N. 17 - Telefono 80-27
FIRENZE — Via Sassetti, N. 4 - Telefono 37-21
NAPOLI — Piazza Municipio, N. 4 - Telefono 12-76
CATANIA — Piazza Carlo Alberto, N. 11 - Telefono 5-06
GENOVA — Piazza Nunziata, N. 66R - Telefono 39

GENERATORI — TRASFORMATORI — MOTORI — COMMUTATRICI — QUADRI di distribuzione — TRAZIONE ELETTRICA a corrente continua monofase trifase — TURBINE a vapore — MOTORI a gas — POMPE e CONDENSATORI WESTINGHOUSE LEBLANC — CONTATORI — VENTILATORI — APPARECCHI DI MISURA — COSTRUZIONI METALLICHE MATERIALI PER ARTIGLIERIE DI GUERRA E MARINA

Digitized by Google

The Journal of the American Society of mechanical engineers

1917 623
The journal of the American Society of mechanical engineers, agosto, p. 683.
COYLE. Mobile armament for defense, p. 5, fig. 6.

1917 536
The journal of the American Society of mechanical engineers, agosto, p. 742.
Concerning the absolute value of entropy and energy.

The journal of the institution of electrical engineers

1917 621 . 32
The journal of the institution of electrical engineers, luglio, p. 522.
Standard clauses for street lighting specifications, pag. 3.

The Railway Engineer

1917 625 . 235
The Railway Engineer, settembre, p. 209.
Painting and varnishing of passenger cars, p. 1.

1917 625 . 13
The Railway Engineer, settembre, p. 212.
Ventilation of the Connaught tunnel, Canadian Pacific Railway, p. 2 ½, fig. 4.

1917 656 . 221
The Railway Engineer, settembre, p. 213.
WEBSTER. Wind resistance as affecting the motion of a train, settembre, p. 2, fig. 3.

The Tramway and Railway World

1917 625 . 62
The tramway and railway world, 16 agosto, p. 101.
The fixing of tramway fares p. 1 ½.

Railway Age Gazette

1917 624
Railway Age Gazette, 3 agosto, p. 183.
Bridge work on the Chalco-Yutan Cut-off, p. 3, fig. 7.

1917 621 . 132 . 5
Railway Age Gazette, 3 agosto, p. 189.
The heaviest Santa Fe type locomotives, p. 3 ½, fig. 10.

1917 385 . 33
Railway Age Gazette, 10 agosto, p. 226.
Interstate Commerce Commission enlarged, p. 3.

1917 621 . 132 . 5
Railway Age Gazette, 10 agosto, p. 235.
CARTY. Conversion of Consolidation type locomotives to eight-wheel switchers, p. 2, fig. 1.

1917 625 . 143 . 3
Railway Age Gazette, 17 agosto, p. 292.
Seaminess as a cause of rail failures, p. 1 ½, fig. 2.

1917 625 . 143 . 5
Railway Age Gazette, 17 agosto, p. 294.
A heavy tie plate.

The Railway Gazette

1917 625 . 212
The Railway Gazette, 7 settembre, p. 262.
The manufacture of tyres and axles for railway vehicles, p. 1, fig. 2.

1917 625 . 245
The Railway Gazette, 7 settembre, p. 269.
American wooden cars for the Conveyance of live stock, p. 2, fig. 3.

1917 625 . 253
The Railway Gazette, 7 settembre, p. 269.
Functional interrelation between the component parts of the air brake system, p. 2, fig. 4.

1917 627
The Railway Gazette, 21 settembre, p. 322.
Special protection for a drawbridge, p. 1, fig. 2.

1917 624 . 3
The Railway Gazette, 28 settembre, p. 347.
New Mississippi River bridge at Memphis, p. 4 ½, fig. 10.

Engineering News-Record

1917 624 . 63
Engineering New-Record, 2 agosto, p. 224.
Cantilever concrete bridge has suspended link, p. 1, fig. 1.

1917 625 . 13
Engineering News-Record, 9 agosto, p. 244.
WELTY. Worn pin bearings of railway bridge repaired under traffic, p. 4 ½, fig. 9.

1917 625 . 143 . 2
Engineering News-Record, 9 agosto, p. 250.
New rails made from old, p. 1, fig. 6.

1917 691
Engineering News-Record, 9 agosto, p. 253.
MONROE. How temperature varied in two dams while the cement was setting, p. 2, fig. 3.

1917 62 . 01
Engineering News-Record, 9 agosto, p. 260.
FOULDS. Column tests and formulas p. 1 ½.

1917 624 . 6
Engineering News-Record, 9 agosto, p. 271.
COX. Approximate methods desirable for arch design.

1917 656 . 213 e 725 . 34
Engineering News-Record, 16 agosto, p. 292.
Two novel coal piers recently opened at Port of Baltimore, p. 5 ½, fig. 11.

1917 627.
Engineering News-Record, 16 agosto, p. 305.
Build concrete shell around tall steel water tanks, p. 2 ½, fig. 6.

1917 624 . 2
Engineering News-Record, 16 agosto, p. 314.
HYMAN. Useful diagrams for the design of subway sidewalls, p. 3, fig. 7.

1917 624
Engineering News-Record, 23 agosto, p. 353.
NEEDHAM. Building a bridge under adverse conditions in San Domingo, p. 2 ½, fig. 2.

1917 625 . 7
Engineering News-Record, 23 agosto, p. 367.
How the surface of a road affects tractive effort, p. 2, fig. 5.

1917 624
Engineering News-Record, 30 agosto, p. 405.
Points in Steel-bridge maintenance, p. 2.

1917 624 . 9
Engineering News-Record, 6 settembre, p. 454.
NORMAN LAIRD. Diagrams facilitate the design of concrete forms, p. 2, fig. 6.

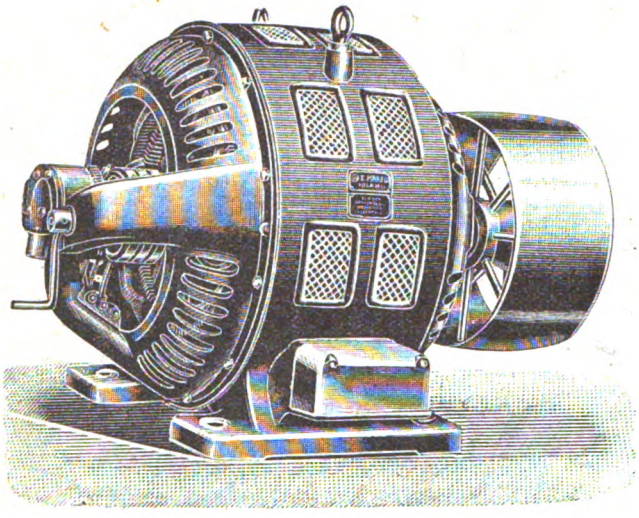
Proceedings of the American Institute of Electrical Engineers

1917 621 . 31
Proceedings of the American Institute of Electrical engineers, agosto, p. 641.
KIRSTEN. Transmission line design, p. 54, fig. 4.

Digitized by Google

ERCOLE MARELLI & C.

MACCHINE ELETTRICHE



MOTORI = DINAMO
Listini N. 3-4 Listino N. 5

TRASFORMATORI
Listino N. 7

ALTERNATORI
Listino N. 6

ELETTROPOMPE
Listino N. 8

AGITATORI D'ARIA
Listino N. 1448

VENTILATORI
Listini N. 1-2

MILANO - SESTO S. GIOVANNI

Officine MACCAFERRI & PISA

(già RAFFAELE MACCAFERRI & FIGLI)

ZOLA PREDOSA presso BOLOGNA (Italia)

Stabilimenti in: ZOLA PREDOSA — CASALNUOVO DI NAPOLI

GABBIONI A SCATOLA

in filo di ferro doppiamente zincato sistema brevettato PALVIS

Telefono intercomunale N. 9-06 — BOLOGNA

Ricercatissimi per difese fluviali, come costruzione di Repellenti, reintegrazione di superfici di terreni perdute per corrosioni disalveamenti.

Per sistemazione di bacini montani, come imbrigliamenti di fossi alpestri, formazione di coronamenti a retta di terreni scoscesi, ecc., ecc.

Per sistemazione di terreni franosi, mediante briglie interne di sostegno funzionanti da gallerie filtranti.

Massima economia — Facilità e rapidità di collocamento in opera — Possibilità di costruzioni di forme regolari e di riempimento con sassi sì alluvionali che di cava, anche se ritenenti dimensioni limitate. — Solidità garantita — Superiorità su qualunque sistema di difese congeneri.

COSTRUZIONI IN FERRO DI OGNI GENERE.

Ponti - Tettoie - Cancellate - Telai a vetri - Serre da fiori - Pali a traliccio - Mensole - Ganci e bracci portaisolatori - Ferramenta, ecc.

Reti zincate - Tessuto quadro - Corde spinose - Pedane metalliche - Bolli piombo - Filo zincato, lucido, ramato e ricotto - Reti da letto - Gabbioni comuni e brevettati per difese fluviali, stradali e montane.

CATALOGHI E PREVENTIVI A RICHIESTA

Telegrammi: MACCAFERRI — ZOLA PREDOSA

SPAZIO DISPONIBILE

SPAZIO DISPONIBILE

PRIVATIVA INDUSTRIALE

del 2 maggio 1917 - 24 luglio 1917, N. Gen. 160270, Reg. Att. Vol. 469, N. 178 e **ATTESTATO COMPLETIVO** 16 maggio 1917 - 19 ottobre 1917, N. Gen. 160641 per: **Perfezionamenti ai cerchioni delle ruote dei Veicoli ferroviari, tramviari e simili.**

Il titolare e proprietario sig. ing. CARLO CODA, a Torino, via Legnano, 28, ne offre a favorevoli condizioni Cessioni di Licenze di esercizio.

Per informazioni rivolgersi all'UFFICIO BREVETTI EUG. G. B. CASETTA ING., a Torino, via Mercanti, 16

Digitized by Google

BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA

DICEMBRE 1917

I. — BIBLIOGRAFIA DEI LIBRI

LINGUA ITALIANA

1917 54 e 66
MOLINARI.
Trattato di chimica generale ed applicata all'industria. Vol. 1, Chimica inorganica, parte I, 4ª edizione.
Milano, Hoepli (31×22), p. XIV+560 con 163 figure.

LINGUA FRANCESE

1917 62 . (07
LECLERC.
La formation des ingénieurs à l'étranger et en France. Nos instituts techniques. Nos grandes écoles.
Paris, A. Colin (185×120), p. 143.

1917 625 . 4
LÉVY-LAMBERT.
Les transports par câbles aériens.
Paris, Renouard (275×220), p. 18.

LINGUA INGLESE

1917 385 . (09
MINISTRO DELLE COMUNICAZIONI DEL SIAM.
Souvenir of the opening of the royal Siamese State Railway Southern Line.
Bangkok (23×18), p. 4+62, fig. 68, tav. 1.

1917 656 . 236 . 4
JACKSON AND MC GRATH.
Street railway fares.
London, The Hill Publishing Company (248×152), p. 169.

II. — BIBLIOGRAFIA DEI PERIODICI

LINGUA ITALIANA

Rivista tecnica delle ferrovie italiane

1917 621 . 31
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 dicembre, p. 229.
Organizzazione, sviluppo e indirizzi dell'industria idroelettrica in Italia, p. 22.

1917 621 . 132 . 5
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 dicembre, p. 251.
A. MASCINI. Le nuove locomotive americane da merci (« Consolidation ») per le Ferrovie dello Stato paragonate colle similari di tipo e di costruzione italiana (Gruppi 735, 740), p. 15.

1917 621 . 32
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 dicembre, p. 266.
SANTI. Sulla misura dell'intensità luminosa delle lampade elettriche, p. 6.

1917 54 e 66
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 dicembre, p. 274 (Libri e Riviste).
Trattato di chimica generale ed applicata all'industria del prof. E. Molinari.

1917 625 . 13
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 dicembre, p. 274 (Libri e Riviste).
La temperatura massima delle roccie nei principali sotterranei.

1917 31
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 dicembre, p. 276 (Libri e riviste).
Le esportazioni americane recenti di prodotti siderurgici.

1917 624
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 dicembre, p. 276 (Libri e Riviste).
Ponte sul Platte River, sul nuovo raccordo Chalco Yutan.

1917 62 . 08
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 dicembre, p. 278 (Libri e Riviste).
Calcolo semplificato degli archi circolari.

La Miniera italiana

1917 621 . 138 . 2 e 66
La Miniera italiana, 1º ottobre, p. 289.
AICHINO. Per lo studio dei combustibili fossili. Come si devono prelevare i campioni per le analisi, p. 5.

Digitized by Google

Ing. G. MANZOLI - Ing. F. ROSA

MILANO

Via Leopardi, 14 - Telef. 10-753

Studio Tecnico Ferroviario

Progetti - Costruzioni - Perizie

Collaudi in Italia ed all'Estero

di

Materiali per la costruzione e l'esercizio di Ferrovie e Tramvie

Armamento - Locomotive - Vagoni
Locomotive ed automotrici elettriche
Meccanismi fissi e mobili
Linee Elettriche
Ferri e legnami
Pietre naturali ed artificiali
Calci e cementi - Combustibili

SOCIETÀ ALTI FORNI FONDERIE, ACCIAIERIE E RAFFINERIE

FRANCHI-GREGORINI

Società Anonima - Sede in Milano - Capitale L. 9.000.000 versato

AMMINISTRAZIONE CENTRALE IN BRESCIA

Amministrazione, Fonderie ed Officine in Brescia, Lovere e Dalmine - Alto Forno e Miniere in Bondione-Lizzola a Fiumenero

Ferriera ad Ospitaletto Bresciano

Ruote GRIFFIN per ferrovie, tramvie e carrelli - Ruote a cerchioni di acciaio per tramvie e ferrovie

Assi sciolti e assi montati
Boccole, Custodie e Cuscinetti

Riparazioni ad assi montati
per locomotive e veicoli ferroviari

ANNO	Totale numero	Elenco ruote FRANCHI-GRIFFIN ricevute in ordinazione, suddivise per diametro																			
		mm. 200-265	mm. 265-300	mm. 310	mm. 340-350	mm. 400-450	mm. 485-490	mm. 500	mm. 600	mm. 680	mm. 660	mm. 680	mm. 700-730	mm. 750	mm. 762	mm. 800	mm. 888	mm. 850	mm. 900	mm. 965	mm. 1000
1900 N.	2986	880	—	20	232	362	12	32	16	24	36	34	36	34	558	46	648	4	8	64	—
1901 »	3305	212	56	411	132	169	28	189	460	—	362	164	—	59	880	180	24	29	—	46	100
1902 »	5362	1007	664	372	370	697	4	516	226	24	86	202	—	16	486	34	580	12	8	58	—
1903 »	5895	554	1174	558	592	1200	8	489	48	2	124	188	—	58	664	82	68	8	16	52	12
1904 »	4633	379	1172	234	698	414	16	574	46	6	194	145	8	68	500	21	92	8	12	16	—
1905 »	8966	466	2434	141	974	595	16	815	196	4	171	220	—	40	1149	336	986	18	8	448	4
1906 »	14304	586	1667	306	1380	1188	86	879	202	16	214	220	60	40	817	245	957	52	—	5252	142
1907 »	10869	876	2289	188	969	759	140	686	313	8	306	737	75	109	796	579	1341	10	12	270	20
1908 »	10977	723	2818	408	1014	1182	67	1317	616	24	222	284	16	10	946	324	826	4	4	158	24
1909 »	12286	757	2855	120	1476	2396	—	919	421	4	118	507	54	100	860	165	1366	24	—	42	52
1910 »	12120	526	3627	120	840	1569	28	1297	326	171	281	183	34	180	879	392	1347	—	8	168	4
1911 »	13959	3558	3964	124	743	1238	46	1687	208	61	276	274	100	1	525	88	946	20	24	156	—
1912 »	13084	1644	3548	556	1148	2520	8	1191	271	48	164	276	65	152	678	78	696	4	18	20	4
1913 »	13619	4004	3233	128	834	1851	32	1144	376	38	164	254	12	40	724	207	520	—	4	46	8
1914 »	12204	2817	2784	150	1444	1856	60	788	94	658	195	144	40	4	466	118	1048	—	56	6	36
1915 »	16059	1985	6690	316	1062	1831	16	1601	362	168	184	388	144	—	356	138	766	6	6	20	20
1916 »	10674	1296	2510	122	602	718	80	895	1891	22	42	158	80	17	79	172	1508	8	27	140	—

Digitized by Google

Il Cemento

1917 624 . 2
Il Cemento, 15 novembre, p. 113.
De Agostini. Sul calcolo diretto dell'altezza delle travi a *T* di cemento armato, p. 2 ½, fig. 1.

1917 624 . 61
Il Cemento, 15 novembre, p. 115.
Ricostruzione rapida dei ponti in muratura, p. 2, fig. 16.

L'Elettrotecnica

1917 621 . 33
L'Elettrotecnica, 25 ottobre, p. 534.
Vallauri. Trazione elettrica con accumulatori, p. 9.

1917 621 . 31
L'Elettrotecnica, 25 ottobre, p. 543.
Grassi. Riassunto delle esperienze sulla conduttività dell'alluminio.

1917 621 . 31
L'Elettrotecnica, 5 novembre, p. 560.
Lombardi. Una linea artificiale per alta tensione, p. 3.

1917 621 . 31
L'Elettrotecnica, 15 novembre, p. 582.
Apparecchio automatico scuotineve.

Il Comune

1917 626
Il Comune, 16 novembre, p. 589.
Il porto di Milano ed il canale Milano-Po, p. 2, fig. 1.

La Metallurgia Italiana

1917 621 . 39 e 669 . 1
La Metallurgia Italiana, 15 ottobre, p. 471.
Ongaro. Azione desolforante del forno elettrico, p. 3.

Il Monitore tecnico

1917 624 . 2
Il Monitore tecnico, 20 settembre, p. 245; 30 settembre, p. 254.
Puppini. Tensione e flessione nelle travi di cemento armato, p. 5, fig. 1.

I materiali da costruzione

1917 62 . (01
I materiali da costruzione, 30 ottobre, p. 76.
Le prove di resilienza sui metalli.

LINGUA FRANCESE

Le Journal des transports

1917 385 . (093 e 385 . 1
Le journal des transports, 22 settembre, p. 223.
Le Maroc pendant la guerre. Le futur réseau ferré, p. 2.

1917 385 . 113
Le journal des transports, 22 settembre, p. 225.
Les chemins de fer fédéraux en 1916.

1917 625 . 244
Le journal des transports, 6 ottobre, p. 229; 20 ottobre, p. 241.
Allix. Transports de viande, p. 4.

Bulletin technique de la Suisse Romande

1917 385 . (09
Bulletin technique de la Suisse Romande, 17 novembre, p. 225.
Leyvraz. Le chemin de fer des Schöllenen, p. 3, fig. 5.

Le Génie Civil

1917 54
Le Génie Civil: 20 ottobre, p. 257; 27 ottobre, p. 273.
Les théories modernes sur la constitution chimique des houilles, p. 8.

1917 621 . 32
Le Génie Civil, 10 novembre, p. 313.
Nouveau traitement du tungstène pour la fabrication des lampes électriques.

1917 669 . 1
Le Génie Civil, 10 novembre, p. 315.
L'hétérogénéité des aciers.

1917 624 . 5
Le Génie Civil, 17 novembre, p. 317.
L'achèvement du pont de Québec, p. 3 ½, fig. 15.

1917 33
Le Génie Civil, 17 novembre, p. 320.
Le développement des industries minière et métallurgique en Italie, p. 3, fig. 3.

Revue générale d'électricité

1917 621 . 31
Revue générale de l'électricité, 20 ottobre, p. 617.
Koechlin. Conseils pratiques pour la construction des grand postes de transformation à haute tension, p. 4, fig. 2.

LINGUA INGLESE

Engineering News-Record

1917 627
Engineering News-Record, 13 settembre, p. 508.
Kreamer. Sand and gravel digger designed and built for Ohio River, p. 3 ½, fig. 5.

1917 693
Engineering News-Record, 13 settembre, p. 516.
Kell. Century-old stone bridge covered with cement-gun mortar.

1917 624 . 5
Engineering News-Record, 27 settembre, p. 581.
Barker. Quebec suspended span successfully hung from cantilevers, p. 4 ½, fig. 10.

1917 624 . 5
Engineering News-Record, 27 settembre, p. 584.
New details found in Quebec Span hoisting arrangement, p. 5 ½, fig. 6.

1917 624 . 63
Engineering News-Record, 27 settembre, p. 591.
Concrete trestles have I-beams and rails in slabs, p. 1 ½, fig. 3.

The Railway Gazette

1917 625 . 232
The Railway Gazette, 5 ottobre, p. 374.
Erie dining cars with unique table arrangement.

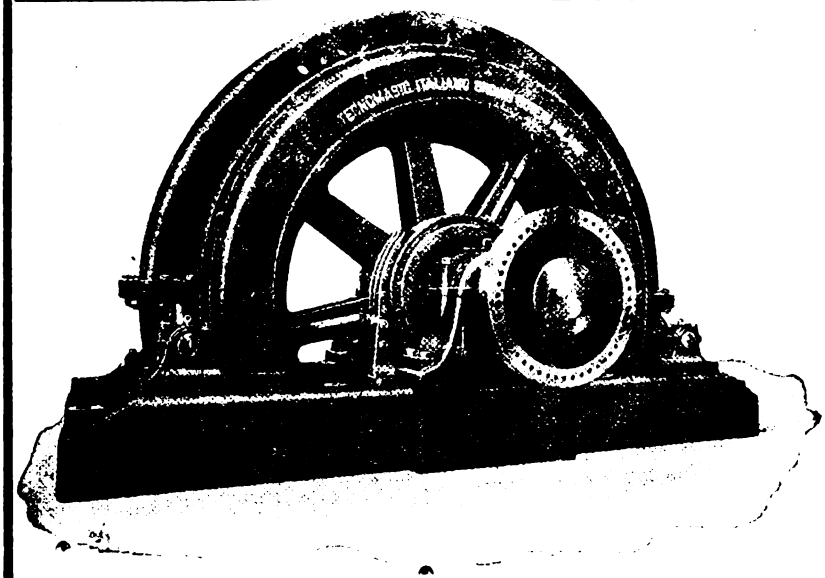
Digitized by Google

TECNOMASIO ITALIANO BROWN BOVERI

Sede in MILANO - Via G. De Castillia, N. 21

UFFICI E RAPPRESENTANZE:

ROMA: T. I. B. B., Via del Tritone, 53.
GENOVA: T. I. B. B., Via XX Settembre 2, int. 3.
VENEZIA: T. I. B. B., Corte dell'Albero 3887.
CATANIA: T. I. B. B., Via Umberto I, 50.
CAGLIARI: T. I. B. B., Viale Regina Margherita, 1.
MILANO: Società Elettrodinamica, Via Pr. Umberto, 28.
TORINO: „ „ Corso Siccardi, 22.
NAPOLI: „ „ Monteoliveto, 44.
BOLOGNA: „ „ Via Artieri, 2.



Motore trifase da Laminatoio 2000/4000 H. P. 100 giri.

MACCHINE ELETTRICHE

Motori — Generatori — Trasformatori
Sistemi brevettati per
IMPIANTI DI ESTRAZIONE, DI SOLLEVAMENTO
PER LAMINATOI
Quadri di distribuzione ed apparecchi relativi
Forni elettrici Stassano-Brown-Boveri

MATERIALE DI TRAZIONE ELETTRICA

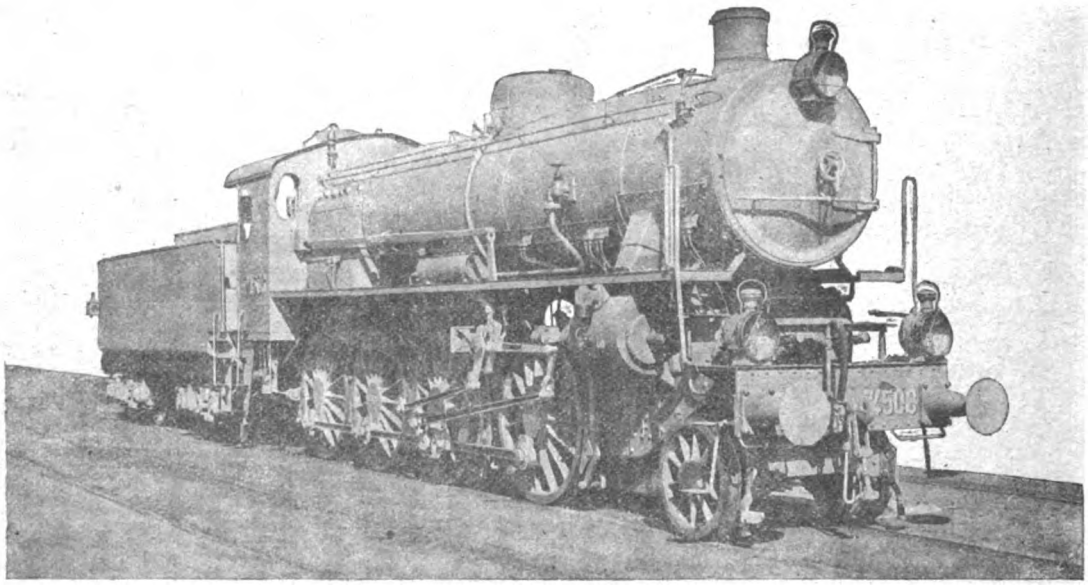
Locomotori-Automotrici
Motori e controller speciali per Vetture tramviarie
Linee di contatto
Illuminazione elettrica dei treni (Sistema brevettato)

TURBINE A VAPORE

BROWN BOVERI PARSONS

SOCIETÀ ITALIANA ERNESTO BREDA

Per Costruzioni Meccaniche - MILANO - Capitale Lire 14.000.000
STABILIMENTI: MILANO - SESTO S. GIOVANNI - NIGUARDA



Locomotiva a 2 cilindri uguali a vapore surriscaldato per le Ferrovie dello Stato Italiano.

LOCOMOTIVE e VEICOLI per FERROVIE e TRAMVIE

RIPARAZIONI DI LOCOMOTIVE E VEICOLI

LOCOMOBILI - LOCOMOTIVE PER ARATURA - COMPRESSORI STRADALI
TREBBIATRICI - GRANCRIVELLI - PRESSA FORAGGI, ecc., ecc.

Digitized by Google

1917 621 . 132 . 5
The Railway Gazette, 5 ottobre, p. 375.
New 2-10-2 type locomotive-Leyigh Valley Railway, p. 1, fig. 2.

1917 621 . 133 . 7
The Railway Gazette, 5 ottobre, p. 377.
Locomotive feed-water heating, p. 4, fig. 6.

1917 621 . 135 . 2 e 621 . 139
The Railway Gazette, 12 ottobre, p. 399.
Tests of vanadium locomotive axles.

1917 625 . 617
The Railway Gazette, 12 ottobre, p. 402.
High-capacity wagons for Indian 5 feet 6 inches gauge railway, p. 1.

1917 625 . 62
The Railway Gazette, 2 novembre, p. 476.
SALTER. How fares are collected on the Hudson tunnel system, p. 2.

1917 656 . 259
The Railway Gazette, 2 novembre, p. 479.
Wooding's automatic train-stop, p. 3, fig. 5.

1917 625 . 617
The Railway Gazette, 9 novembre, p. 508.
High capacity wagonsf or Indian 5-ft. 6-in. gauge railways, p. 1.

1917 625 . 245
The Railway Gazette, 16 novembre, p. 541.
High capacity tank wagons for the Santa Fe Railway, p. 2, fig. 4.

The Railway Engineer

1917 625 . 143 . 2
The Railway Engineer, ottobre, pag. 237.
Magnetic Analysis of rails and other steel products, p. 2.

1917 621 . 132 . 4 e 621 . 132 . 6
The Railway Engineer, novembre, p. 241.
New 2-C-4 tank and 2-6-0 goods engine, South Eastern and Chatham Railway, p. 2, fig. 2.

1917 656 . 259
The Railway Engineer, novembre, p. 243.
The Julian-Beggs automatic stop and train control system, p. 1 ½ fig. 3.

Railway Age Gazette

1917 621 . 33
Railway Age Gazette, 31 agosto, p. 381.
Oil electric motor car, p. 2, fig. 4.

1917 656 . 223 . 2
Railway Age Gazette, 31 agosto, p. 385.
GREEN. Economical tonnage rating for way freight trains, p. 1, fig. 1.

1917 625 . 215 e 625 . 246
Railway Age Gazette, 31 agosto, p. 387.
Articulated six-wheel freight car truck, p. 2, fig. 4.

1917 625 . 143 . 2
Railway Age Gazette, 7 settembre, p. 413.
Testing rails by the quick-bend method, p. 2, fig. 4.

1917 624
Railway Age Gazette, 14 settembre, p. 453.
Another large railroad bridge completed, p. 3 ½, fig. 8.

1917 625 . 245
Railway Age Gazette, 14 settembre, p. 467.
Large capacity tank cars for the Santa Fe, p. 2, fig. 4.

1917 656 . 259
Railway Age Gazette, 14 settembre, p. 471.
Wooding's automatic train-stop, p. 3, fig. 5.

1917 385 . 113
Railway Age Gazette, 28 settembre, p. 550.
Railway returns for the Calendar year 1916.

1917 656 . 24
Railway Age Gazette, 28 settembre, p. 551.
PARKS. A successful campaign on claim reduction, p. 5, fig. 12.

1917 625 . 253
Railway Age Gazette, 28 settembre, p. 564.
WEAVER. Brake pipe leakage and compressor capacity, p. 2 ½, fig. 2.

1917 624 . 5
Railway Age Gazette, 28 settembre, p. 569.
MEYERS. Quebec bridge central span successfully hoisted, p. 5, fig. 7.

1917 625 . 232
Railway Age Gazette, 5 ottobre, p. 617.
New floor plans for postal cars, p. 1, fig. 4.

1917 621 . 132 . 5
Railway Age Gazette, 12 ottobre, p. 637.
Decapod locomotives for Russian government, p. 4, fig. 10.

1917 385 . 11
Railway Age Gazette, 12 ottobre, p. 648.
The progress of the Japanese Railroads, p. 5, fig. 5.

1917 691
Railway Age Gazette, 12 ottobre, p. 657.
SEHRENK. Teredo destroys improperly treated piles, p. 1 ½, fig. 3.

1917 621 . 138 . 3
Railway Age Gazette, 19 ottobre, p. 683.
WINTERROWD. Locomotive design from a maintenance standpoint, p. 3.

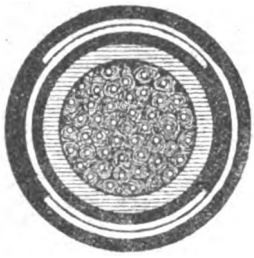
1917 625 . 253
Railway Age Gazette, 19 ottobre, p. 697.
Automatic straight air brake system, p. 4., figure 4.

1917 621 . 133 . 1
Railway Age Gazette, 26 ottobre, p. 767.
What pulverized coal means to Brazil, p. 2, fig. 4.

Digitized by Google

Società Anonima ING. V. TEDESCHI & C.°

TORINO



CONDUTTORI ISOLATI
per tutte le applicazioni della Elettricità
CAVI ARMATI ad ALTISSIMA TENSIONE
CAVI TELEGRAFICI e TELEFONICI

MATERIALI ISOLANTI — ACCESSORI PER LA POSA DEI CAVI

ENRICO VINCENZI - MODENA

assume imboschimenti, scarpate d'argine e trincee con piantagioni di acacie a scopo di consolidamento, seminagioni, viminate e altri lavori in verde; siepi vive e stecconate di diversi tipi per chiusure ferroviarie. Fornisce piante vive e semi d'ogni genere, sacchi di reti metalliche per difesa sponde fiumi. Fa preventivi e sopraluoghi senza spese.

Ditta LUIGI & F.lli BELUFFI

CANNETO SULL'OGLIO (Mantova)

Assumono Forniture di: **Siepi vive - Imboschimenti - Consolidamento scarpate per Ferrovie e Canali per distribuzione di Forze Elettriche.**

FORNITURA DI QUALSIASI QUALITÀ

Società Italiana Westinghouse

Sede, Direzione ed Officine in VADO LIGURE

TELEFONO: SAVONA 2-48

DIREZIONE UFFICI VENDITE

ROMA — Via Convertite, N. 21 - Telefono 11-54 — ROMA

AGENZIE

TORINO — Via Pietro Micca, N. 18 - Telefono 81-25
MILANO — Via Principe Umberto, N. 17 - Telefono 80-27
FIRENZE — Via Sassetti, N. 4 - Telefono 37-21
NAPOLI — Piazza Municipio, N. 4 - Telefono 12-76
CATANIA — Piazza Carlo Alberto, N. 11 - Telefono 5-06
GENOVA — Piazza Nunziata, N. 66R - Telefono 39

GENERATORI — TRASFORMATORI — MOTORI — COMMUTATRICI — QUADRI di distribuzione — TRAZIONE ELETTRICA a corrente continua monofase trifase — TURBINE a vapore — MOTORI a gas — POMPE e CONDENSATORI WESTINGHOUSE LEBLANC — CONTATORI — VENTILATORI — APPARECCHI DI MISURA — COSTRUZIONI METALLICHE MATERIALI PER ARTIGLIERIE DI GUERRA E MARINA

Digitized by Google

Engineering

1917 625 . 154
Engineering, 12 ottobre, p. 384.
Electrically-operated locomotive turntable, p. 2, fig. 20.

1917 669 . 1
Engineering, 19 ottobre, p. 422.
The influence of heat treatment on the electrical properties of steel, p. 2, fig. 2.

1917 627
Engineering, 26 ottobre, p. 430.
STODDARD. The effect of intrusive water on the stability of a masonry dam, p. 2, fig. 4.

1917 624
Engineering, 2 novembre, p. 456.
Keadby railway and highway scherzer roller lift bridge, p. 7, fig. 43.

The Engineer

1917 621 . 132 . 1
The Engineer, 5 ottobre, p. 287.
New locomotives on the South-Eastern, p. 4, fig. 11, tav. 1.

1917 385 . (093
The Engineer, 12 ottobre, p. 312.
The Virginian Railway, p. 2, fig. 13.

1917 625 . 6
The Engineer, 12 ottobre, p. 314.
Light railway building in Panama.

1917 385 . (093
The Engineer, 26 ottobre, p. 356.
The Australian transcontinental railway.

1917 621 . 116
The Engineer, 26 ottobre, p. 367.
The copes boiler feed-water regulator.

LINGUA TEDESCA

Schweizerische Bauzeitung

1917 621 . 132 . 8
Schweizerische Bauzeitung, 18 agosto, p. 75.
ABT. Die neuen lokomotiven der Nigri-Bahn, p. 2, fig. 1.

LINGUA SPAGNUOLA

Gaceta de los caminos de hierro

1917 55
Gaceta de los caminos de hierro, 8 settembre pag. 405.
La mineria española en 1916, p. 1.

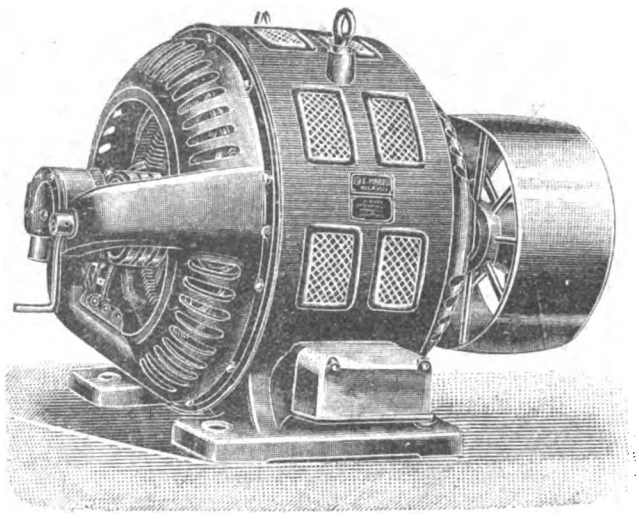
1917 625 . 62
Gaceta de los caminos de hierro, 8 ottobre, pagine 450.
Los tranvias de Madrid, p. 2 ½.

1917 385 . 1
Gaceta de los caminos de hierro, 1° novembre, p. 481.
Nuestros ferrocarriles en 1916, p. 2.

Digitized by Google

ERCOLE MARELLI & C.

MACCHINE ELETTRICHE



MOTORI - DINAMO
Listini N. 3-4 Listino N. 5

TRASFORMATORI
Listino N. 7

ALTERNATORI
Listino N. 6

ELETTROPOMPE
Listino N. 8

AGITATORI D'ARIA
Listino N. 1448

VENTILATORI
Listini N. 1-2

MILANO - SESTO S. GIOVANNI

Officine MACCAFERRI & PISA

(già RAFFAELE MACCAFERRI & FIGLI)

ZOLA PREDOSA presso BOLOGNA (Italia)

Stabilimenti in: ZOLA PREDOSA — CASALNUOVO DI NAPOLI

GABBIONI A SCATOLA

in filo di ferro doppiamente zincato sistema brevettato PALVIS

Telefono intercomunale N. 9-06 — BOLOGNA

Ricercatissimi per difese fluviali, come costruzione di Repellenti, reintegrazione di superfici di terreni perdute per corrosioni disalveamenti.

Per sistemazione di bacini montani, come imbrigliamenti di fossi alpestri, formazione di coronamenti a retta di terreni scoscesi, ecc., ecc.

Per sistemazione di terreni franosi, mediante briglie interne di sostegno funzionanti da galleria filtranti.

Massima economia — Facilità e rapidità di collocamento in opera — Possibilità di costruzioni di forme regolari e di riempimento con sassi sì alluvionali che di cava, anche se ritenenti dimensioni limitate. — Solidità garantita — Superiorità su qualunque sistema di difese congeneri.

COSTRUZIONI IN FERRO DI OGNI GENERE.

Ponti - Tettoie - Cancellate - Telai a vetri - Serre da fiori - Pali a traliccio - Mensole - Ganci e bracci portaisolatori - Ferramenta, ecc.

Reti zincate - Tessuto quadro - Corde spinose - Pedane metalliche - Bolli piombo - Filo zincato, lucido, ramato e ricotto - Reti da letto - Gabbioni comuni e brevettati per difese fluviali, stradali e montane.

CATALOGHI E PREVENTIVI A RICHIESTA

Telegrammi: MACCAFERRI — ZOLA PREDOSA

SPAZIO DISPONIBILE

SPAZIO DISPONIBILE

PRIVATIVA INDUSTRIALE

del 2 maggio 1917 - 24 luglio 1917, N. Gen. 160270, Reg. Att. Vol. 469, N. 178 e **ATTESTATO COMPLETIVO** 16 maggio 1917 - 19 ottobre 1917, N. Gen. 160641 per: **Perfezionamenti ai cerchioni delle ruote dei Veicoli ferroviari, tramviari e simili.**

Il titolare e proprietario sig. ing. CARLO CODA, a Torino, via Legnano, 28, ne offre a favorevoli condizioni Cessioni di Licenze di esercizio.

Per informazioni rivolgersi all' UFFICIO BREVETTI EUG. G. B. CASETTA ING., a Torino, via Mercanti, 16

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google